RADJOTECHNIK

ILUSTROWANY MIESIĘCZNIK POPULARNO-TECHNICZNY
POŚWIĘCONY RADJOTECHNICE I DZIEDZINOM POKREWNYM

PISMO NIEZALEŻNE

Nr. 6 **MAJ 1936 R.** **CENA 1 zł.**

Adres Redakcji i Administracji: Warszawa, ul. Złota 32 m 3 tel. 205-97. Konto PKO 2366

TREŚĆ NUMERU:

Z przyczyn od Redakcji niezależnych, zapowiedziany opis superheterodyny bateryjnej ukaże się w jednym z następnych numerów.

Redakcja.

Inż. Z. Jaworski.

Regulacja siły odbioru

(Dokończenie)

Napięcie ujemne siatki pozostaje w stałej zależności od siły sygnału odbiorczego. Do automatycznej regulacji siły odbioru stosujemy specjalne układy prostownicze, przyczem obojętnem jest, czy rolę prostownika spełnia lampa katodowa, czy jest to prostownik kuprytowy. Rozpatrzmy układ, w którym jako prostownik zastosowano lampę katodową. Dwuelektrodowa lampa katodowa (dioda) jest najprostszym środkiem do uzyskania napięcia regulującego. Wielkość tego napięcia jest zależna od wielkości prądu wyprostowanego. Obwód drgań dostarcza zmiennego napięcia na anodę lampy. Podczas półokresów, gdy na katodzie mamy potencjał ujemny, a na anodzie dodatni, przez lampę płynie prąd. Oczywiście jest to prąd stały wyprostowany, obieg którego nie powinien zamknąć się przez cewkę obwodu drgań, bowiem wówczas nie moglibyśmy wykorzystać tego prądu. W tym celu dajemy kondensator na 100 cm. Prąd przepływa przez opór, wywołując spadek napięcia, który jest ujemnem napięciem siatki lampy regulacyjnej. Wielkość tego napięcia zależy od wielkości prądu płynącego przez opór, natomiast prąd ten zależy znów od wielkości napięcia szybkozmiennego, dostarczonego przez obwód drgań.

Ponieważ do siatki lampy regulacyjnej należy doprowadzić napięcie stałe, przeto niezbędną rzeczą jest opór zabocznikować kondensatorem. W jaki sposób następuje automatyczna regulacja siły odbioru w danym wypadku? Otóż jak wiadomo słaby sygnał po wzmocnieniu doprowadza do anody lampy prostowniczej mniejsze napięcie od przyjętego normalnego (odpowiadającego normalnej sile odbioru) i wówczas prąd wyprostowany, który popłynie przez opór — jest mniejszy, a przez to samo zmniejszy się ujemnie napięcie na siatce lampy regulacyjnej. Jak wiadomo zmiana napięcia siatki pociąga za sobą zmianę prądu anodowego, przeto w danym wypadku nastąpi wzrost prądu anodowego (napięcie ujemne siatki zmniejszyło się). Zmiana prądu będzie szczególnie wielka o ile do regulacji użyjemy lampy o dużem nachyleniu charakterystyki. Specjalnie do tego celu nadaje się z tej racji pentoda-selektoda. Wskutek wzrostu prądu anodowego sygnał zostanie wzmocniony. Teraz skolei gdy siła sygnału odbieranego wzrośnie nadmiernie i po wzmocnieniu napięcie udzielone anodzie lampy prostowniczej stanie się wyższem od normalnego, wówczas oczywiście i prąd wyprostowany, który popłynie przez opór będzie większy. Większy prąd wywoła większy spadek napięcia na oporze, a co za tem idzie i większe ujemne napięcie otrzyma siatka lampy regulacyjnej. Wzmocnienie sygnału będzie wówczas mniejsze, bowiem przy dużych ujemnych napięciach siatki wzmocnienie maleje.

W nowoczesnych odbiornikach do automatycznej regulacji siły odbioru stosuje się przeważnie duodiodę. W tym wypadku jedna część duodiody pracuje jako detektor, druga zaś ma za zadanie automatyczną regulację siły odbioru. Wówczas napięcie szybkozmienne z jednej części lampy do drugiej jest doprowadzane przez kondensator. Prąd wyprostowany płynie przez opór dając na nim spadek napięcia, który jest ujemnem napięciem siatki lampy regulacyjnej. Mogą być przytem regulowane napięcia kilku lamp. W rezultacie wszystkie stacje odbieramy z niemal równą siłą. Zjawisko zanikania sygnałów nie daje się wówczas zauważyć.

Chcąc teraz zmienić siłę odbioru według własnej woli, należy już zastosować regulację ręczną siły odbioru. Polega ona na zmianie napięcia małej częstotliwości.

J. Kossakowski.

Obliczanie obwodów strojonych odbiorników z przemianą częstotliwości

Jednogałkowe strojenie odbiorników, stosowane obecnie w radjotechnice, wymaga dokładnego zestrojenia poszczególnych obwodów wielkiej częstotliwości. Zestrojenie takie, możliwe jest jedynie tylko w tym wypadku, gdy obwody te są zaprojektowane prawidłowo, czyli gdy są a priori obliczone. W artykule niniejszym, podamy teoretyczną metodę obliczania obwodów wielkiej częstotliwości, oraz obwodu oscylatora w odbiornikach z przemianą częstotliwości.

Ze względu na obszerność tematu, rozważania nasze podzielimy na szereg następujących zagadnień:

1) Pojemności pasorzytnicze obwodów strojonych.

2) Pojemności szeregowe w obwodach strojonych.

3) Obliczanie obwodów wielkiej częstotliwości.

4) Obliczanie obwodu oscylatora przy użyciu generatora.

5) Krzywa błędu zestrojenia obwodów.

6) Praktyczna metoda obliczania obwodu oscylatora.

7) Wykres porównawczy pojemności kondensatorów rynkowych.

W zakończeniu artykułu zgrupujemy wnioski praktyczne, które wysnujemy w toku naszych rozważań.

1) *Pojemności pasorzytnicze obwodów strojonych.*

W odbiorniku, oprócz pojemności kondensatorów zmiennych, mamy szereg innych pojemności, zawdzięczających swe istnienie różnym częściom składowym, jak podstawki lampowe, przełączniki, przewody biegnące blisko punktów uziemionych, pojemności własne cewek i pojemności ich względem ekranów. Również kondensatory zmienne posiadają pewną pojemność początkową. Przeprowadzone pomiary wykazały, że te pojemności pasorzytnicze (bez pojemności początkowej kondensatorów zmiennych) dla zakresu średniofalowego są rzędu 12 do 20 centymetrów zaś na zakresie długofalowym, przy cewkach zwieranych, pojemności pasorzytnicze dochodzą nawet do wielkości rzędu 35 centymetrów.

Pojemności początkowe kondensatorów zmiennych wahają się w granicach od 17 do 25 centymetrów. Zatem początkowa pojemność obwodu strojonego, wynosi około 45 centymetrów, na zakresie średniofalowym. Na zakresie długofalowym jest ona odpowiednio większa. Gładziki umieszczane na kondensatorach zmiennych, służą nam do wyrównania tych właśnie pojemności początkowych poszczególnych obwodów. Celem uproszczenia obliczeń, w toku dalszych rozważań wszystkie pojemności pasorzytnicze pojemności początkowe kondensatorów, pojemności własne cewek, oraz niezbędne do wyrównania obwodów pojemności gładzików, będziemy traktowali jako jedną pojemność, pojemność *martwą* obwodu; będziemy ją odznaczać symbolem *Cm*. Pojemność martwa obwodu nie zawiera w sobie pojemności początkowej kondensatora. Sumę pojemności zmiennej od zera do pełnej pojemności oraz pojemności początkowej kondensatora zwać będziemy zmienną pojemnością obwodu, i oznaczać ją będziemy symbolem Czm. Zależność tę wyrazimy wzorem:

$$C_{zm} = C_{zmienna} + C_{pocz} \quad \ldots\ldots 1)$$

2) *Pojemności szeregowe w obwodach strojonych.*

W odbiornikach z przemianą częstotliwości, mamy do czynienia z pojemnościami szeregowemi. W przeciwieństwie do poprzednio opisanych pojemności pasorzytniczych pojemności szeregowe są elementami konstrukcyjnemi odbiornika, są one łączone szeregowo bądź z pojemnością strojącą dany obwód, bądź z samoidukcją tego obwodu. Pojemności szeregowe oznaczane symbolem *Cskr*, zmniejszają nam pojemności obwodu, składające się z sumy pojemności *Cm* + *Czm*. Pojemność wypadkową takiego obwodu znajdziemy stosując wzór:

$$\frac{(C_m + C_{zm}) \times C_{skr}}{(C_m + C_{zm}) + C_{skr}} = C_{str} \quad \ldots 2)$$

gdzie symbol *Cstr* oznacza właściwą pojemność strojącą dany obwód.

W wypadkach, gdy znane nam są wartości: *Cm*, *Czm* i *Cstr*, a szukamy wartości

skracającej *Cskr*, będziemy się posługiwali przekształceniem wzoru 2), a mianowicie wzcrem:

$$C_{skr} = \frac{(C_m + C_{mz}) \times C_{str}}{(C_m + C_{mz}) - C_{str}} \quad \ldots\ldots 3)$$

Z pojemnościami skracającemi mamy do czynienia w superheterodynie przy obliczaniu filtru wejściowego, gdzie występują one jako pojemności sprzęgające filtru wstęgowego wielkiej częstotliwości, oraz przy obliczaniu obwodu oscylatora, w którym to wypadku, skracają nam one zakres zmiany pojemności kondensatora strojącego ten obwód. W tym ostatnim przypadku noszą one angielską nazwę „padding'ów".

2) *Obliczanie obwodów wielkiej częstotliwości.*

Przy obliczaniu obwodów wielkiej częstotliwości, musimy wziąć pod uwagę następujące wielkości:

fmax = najwyższa częstotliwość odbierana w kilocyklach

fmin = najniższa częstotliwość odbierana w kilocyklach

Cm = pojemność martwa obwodu w centymetrach

Cmax = największa pojemność zmienna w centymetrach

Cmin = najmniejsza pojemność zmienna w centymetrach

L = samoindukcja obwodu w centymetrach

Przypuśćmy, że chcemy obliczyć samoindukcję obwodu, tak abyśmy mogli odbierać stacje o częstotliwości maksymalnej *fmax*. Kondensator zmienny, który posiadamy, ma pojemność początkową = *Cpocz*, zaś końcową = *Ccz*.

Obwód jest w rezonansie, czyli jest nastrojony na daną częstotliwość, gdy jest spełniony warunek:

$$L \times C = \frac{9.10^{20}}{4\pi^2 \times f^2}$$

lub po uproszczeniu

$$L \times C = \frac{2.28 + 10^{14}}{f^2} \quad \ldots\ldots 4)$$

a więc w naszym przypadku gdy:

$$L \times (C_m + C_{min}) = \frac{2.28 \times 10^{14}}{f^2_{max}} \quad \ldots\ldots 5)$$

ze wzoru tego, po uprzedniem małem przekształceniu możemy łatwo obliczyć szukane L;

$$L = \frac{2.28 \times 10^{14}}{(C_m + C_{min}) \times f^2_{max}} \quad \ldots\ldots$$

Znając *L*, oraz *Cmax*—końcową zmienną pojemność kondensatora strojeniowego, którą obliczyliśmy ze wzoru 1), możemy znaleźć najniższą wartość odbieranej częstotliwości to jest *fmin*. W tym celu posłużymy się wzorem 4), który urzednio przekształcimy tak, aby przyjął postać:

$$f = \frac{2.28 + 10^{14}}{\sqrt{L \times C}} \quad \ldots\ldots 7)$$

Jest to ogólna postać wzoru, do której musimy podstawić nasze *C*, wtedy otrzymamy:

$$f_{min} = \frac{2.28 \times 10^{14}}{\sqrt{L \times (C_m + C_{max})}}$$

Jeżeli wartość na *fmin*, którą z tego obliczenia otrzymaliśmy, odpowiada naszym wymaganiom, będzie to dowodem, że *Cmax* naszego kondensatora jest dostatecznie wielka. Jeśli zaś *fmin* okaże się większe od żądanego, to kondensator nasz ma pojemność za małą. W tym wypadku mamy dwie drogi do wyboru, pierwsza z nich, to ograniczenie zakresu odbieranych częstotliwości, druga, zmiana kondensatora na inny, o pojemności końcowej większej.

— Niekiedy zachodzą wypadki, że ważniejszą jest dla nas dolna granica odbieranych chęstotliwości, czyli *fmin*. Wtedy *L* obliczamy również wzorem 6) zastępując w *Cmin* przez *Cmax*, oraz *fmax*, przez *fmin*.

W tych przypadkach, dość rzadkich zresztą, gdy chodzi nam oto aby odbierany zakres częstotliwości, był ograniczony, czyli gdy à priori zakładamy *fmin* i *fmax*, obliczenia nasze muszą mieć inny nieco przebieg. Obliczamy mianowicie iloczyny L×C, dla obu granic częstotliwości, górnej i dolnej, posługując się wzorem 4). Otrzymamy wtedy:

$$L \times (C_m + C_{min}) = \frac{2{,}28 \times 10^{11}}{f^2_{max}} = U \quad . \; 9)$$

$$L \times (C_m + C_{max}) = \frac{2{,}28 \times 10^{11}}{f^2_{min}} = W \quad . \; 10)$$

W obu tych wzorach obliczamy prawe części równań, otrzymując w ten sposób wartości iloczynów $L \times C$, które dla danego jednego i tego samego f są wielkością stałą. Mając U i W obliczone, możemy znaleźć wartość liczbową L, posługując się wzorem:

$$L = \frac{W - U}{C_{zm} - C_{pocz}} \quad \dots . \; 11)$$

Ostatniem obliczeniem będzie obliczenie wartości cyfrowej pojemności martwej naszych obwodów, która w omawianym teraz przypadku, nie może być dowolnie a priori założoną, lecz musi mieć wartość ściśle określoną. Pojemność tą obliczymy przy pomocy poniżej podanego wzoru:

$$C_m = \frac{U \times C_{max} - W}{W - U} \quad \dots . \; 12)$$

4) OBLICZANIE OBWODU OSCYLATORA

Między częstotliwością, na jaką jest nastrojony obwód wejściowy, a częstotliwością oscylatora, zachodzi następujący związek:

$$f_o = f + f_p \quad \dots\dots \; 13/$$

gdzie: fo = częstotliwość oscylatora; f = częstotliwość wejściowa; fp = częstotliwość pośrednia.

A więc dla każdej częstotliwości wejściowej, czyli odbieranej, częstotliwość oscylatora musi być większa o stałą różnicę, równą częstotliwości pośredniej. Warunek ten komplikuje w znacznym stopniu projektowanie, a jednocześnie i budowę odbiorników z przemianą częstotliwości. Istnieją dwie drogi do rozwiązania tego problemu. Pierwsza z nich, to używanie dla obwodu oscylatora, kondensatorów o specjalnym wykroju płytek rotora. Ma ona rację bytu jedynie przy odbiornikach o jednym zakresie fal, gdyż kondensator o specjalnym wykroju płytek naprzykład dla fal średnich, dla fal długich będzie nieodpowiedni, i odwrotnie. Druga droga, to zastosowanie kondensatora skracającego w tym obwodzie oraz odpowiedni dobór samoindukcji i równoległego do niej kondensatorka stałego.

Nasze rozważania będą dotyczyły tego drugiego rozwiązania, schemat którego jest podany na rysunku I.

Za pomocą równania 13 możemy dla każdej częstotliwości wejściowej obliczyć z łatwością częstotliwość oscylatora, przyczem celem lepszego uzgodnienia przebiegu krzywych obwodu wejściowego i obwodu oscylatora, przy obliczeniach naszych uwzględnimy jeszcze jeden punkt zestrojenia, a mianowicie dla częstotliwości leżących między częstotliwościami skrajnemi fmin i fmax; niech to będzie punkt fmed. Znajdziemy go przy pomocy następującego wzoru:

$$f_{med} = \frac{f_{max} + f_{min}}{2} \quad \dots\dots \; 14/$$

Będziemy więc mieli:

dla fmax . . . . fomax = fmax + fp;
dla fmed . . . . fomed = fmed + fp; . . . . . 15)
dla fmin . . . . fomin = fmin + fp;

Jeślibyśmy teraz, po obliczeniu całkowitem oscylatora, wykreślili krzywą odchyleń przebiegu strojenia obwodu oscylatora w stosunku do obwodu wejściowego, to otrzymalibyśmy krzywą podaną na rysunku 2. Jak widzimy, krzywa ta przecina się z prostą C-D strojenia obwodu wejściowego w trzech punktach, odpowiadających fmax, fmed i fmin, przyczem odchylenia tej krzywej w punktach szczytowych A i B, są stosunkowo znaczne. Aby tego uniknąć, możemy zbliżyć ku środkowi skrajne punkty przecięć fmax i fmin, a tem samem bardziej zbliżą się do prostej C-D szczytowe punkty A i B. W myśl tego rozumowania, do równań 15) wprowadzimy stałe spółczynniki:

dla fmax — spółczynnik 0,94
dla fmed — spółczynnik 0,85
dla fmin — spółczynnik 1,06

wtedy otrzymamy:

dla fmax×0,94 = f'max . . . . f'omax = f'max + fp;
dla fmed×0,85 = f'med . . . . f'omed = f'med + fp; . . . . . 16)
dla fmin×1,06 = f'min . . . . f'omin = f'min + fp;

Mając obliczone powyżej wskazane częstotliwości oscylatora, musimy obliczyć pojemności kondensatora zmiennego dla tych częstotliwości, ponieważ zaś z kondensato-

ra obwodu oscylatora zdejmujemy gładzik, obchodzić nas będzie tylko pojemność zmienna i początkowa tego kondensatora. Obliczamy je, posługując się wzorem 4), jednak nieco przekształconym:

$$L \times C = \frac{2.28 \times 10^{14}}{f^2} \quad \text{skąd} \quad C = \frac{2.28 \times 10^{14}}{L \times f^2} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 17)$$

Znając L, ze wzoru 6), oraz f'max, f'med, f'min, znajdziemy odpowiednie C'min, C'med, oraz C'max. (Należy pamiętać, że dla f'max pojemność C jest C'min i odwrotnie). Od znalezionych pojemności musimy odjąć pojemności martwe obwodów. Otrzymamy odnośne pojemności kondensatora obwodu oscylatora.

$$\begin{aligned} &\text{dla } f'max \ \ldots\ldots\ldots\ldots \ C'omin = C'min - Cm; \\ &\text{dla } f'med \ \ldots\ldots\ldots\ldots \ C'omed = C'med - Cm; \quad \ldots\ldots \quad 18) \\ &\text{dla } f'min \ \ldots\ldots\ldots\ldots \ C'omax = C'max - Cm; \end{aligned}$$

Mając obliczone częstotliwości oscylatora (z równań 16), możemy przy pomocy równania 4) znaleźć iloczyny L×C oscylatora dla tych częstotliwości:

$$L_o \times \left(\frac{C'_{omin} \times C_{skr}}{C'_{omin} + C_{skr}} + C_r \right) = \frac{2.28 \times 10^{14}}{f'_{omax}} = X;$$

$$L_o \times \left(\frac{C'_{omed} \times C_{skr}}{C'_{omed} + C_{skr}} + C_r \right) = \frac{2.28 \times 10^{14}}{f'_{omed}} = Y; \quad \ldots\ldots\ldots \quad 19)$$

$$L_o \times \left(\frac{C'_{omax} \times C_{skr}}{C'_{omax} + C_{skr}} + C_r \right) = \frac{2.28 \times 10^{14}}{f'_{omin}} = Z;$$

W równaniach tych znane nam są następujące wielkości: C'omin, C'omed, C' omax, oraz f'omax, f'omed, f' omin. Po szeregu przekształceń i przeliczeń, z powyższych trzech równań, otrzymujemy następujące równania ostateczne:

$$C_{skr} = \frac{C'_{omed} \times C'_{omax} - C'_{omin} \left(\frac{Y-X}{Z-Y} \times (C'_{omax} - C'_{omed}) + C'_{omax} \right)}{C'_{omin} + \frac{Y-X}{Z-Y} \times (C'_{omax} - C'_{omed}) - C'_{omed}} \quad 20)$$

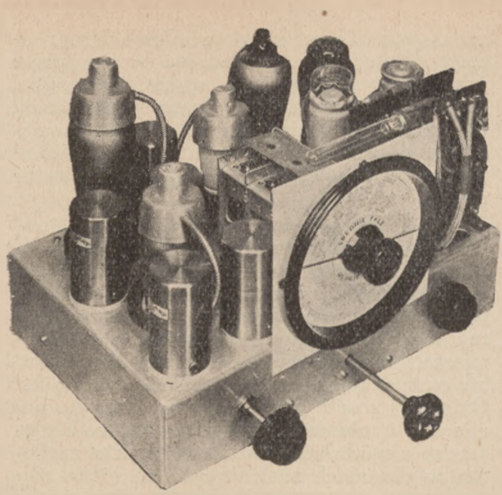
$$L_o = \frac{(Y-X) \times (C'_{omed} + C_{skr}) \times (C'_{omin} + C_{skr})}{C^2_{skr} (C'_{omed} - C'_{omin})} \quad \ldots\ldots\ldots \quad 21)$$

$$C_r = \frac{Z}{L_o} - \frac{C'_{omax} \times C_{skr}}{C'_{omax} + C_{skr}} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad 22)$$

W równaniach tych symbolem Cr, oznaczona jest pojemność dołączana równolegle do samoindukcji.

Wszystkie przeliczenia nasze, które przeprowadziliśmy, nie uwzględniają pojemności szeregowych, które w wypadku stosowania na wejściu odbiornika filtru wstęgowego wielkiej częstotliwości, musimy jednak wziąć pod uwagę. Stosujemy wtedy wzór 2), wprowadzając przy każdem przeliczaniu pojemności kondensatorów zmiennych, strojących obwody wejściowe odpowiednie poprawki.

(D. c. n.)



SELECT-LUXE

czterolampowa trzyzakresowa superheterodyna na prąd zmienny RT 1563Z

(Dokończenie).

J. Kossakowski.

CEWKI KRÓTKOFALOWE I PRZEŁĄCZNIK.

Cewki krótkofalowe nawijamy sami, na specjalnych oprawkach „FERROCART Typ GR". Do oprawek tych musimy uprzednio dorobić sobie uchwyty, które pozwolą nam przymocować cewki do chassis. Uchwyty te robimy z wąskich pasków blachy aluminjowej; mają one kształt niskich, szerokich bramek, obejmujących z trzech stron oprawki. Małe uszy z dziurkami, jakie robimy przy uchwytach służyć nam będą do przymocowania ich do chassis. (rys. 5).

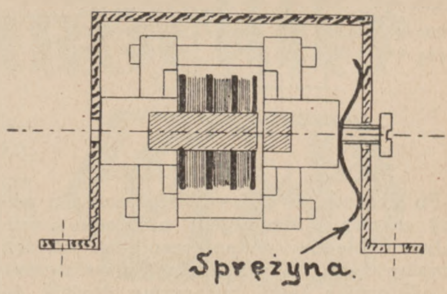
Cewki nawijamy drutem miedzianym o średnicy 0,4 milimetra w podwójnym oprzędzie jedwabnym. Cewka pierwszego obwodu posiada tylko jedno uzwojenie liczące sześć zwojów. Uzwojenie to mieści się w dwóch szerszych przedziałkach korpusiku na którym je nawijamy, a mianowicie po trzy zwoje w każdym z przedziałków. Cewka drugiego obwodu oprócz uzwojenia identycznego z poprzednio opisanem posiada jeszcze jedno uzwojenie, reakcyjne, posiadające 10 zwojów. Jest ono nawinięte na jednej z połówek uzwojenia poprzedniego, odizolowanego uprzednio kawałkiem taśmy jedwabnej lub ceratki izolacyjnej. Wszystkie uzwojenia mają kierunek zgodny.

Cewki krótkofalowe są umieszczone pod spodem chassis, na jego ściance przedniej, obok przełącznika. Litery: *K* i *P*, umieszczone na obu szematach, montażowym i ideowym, oznaczają końce i początki uzwojeń tych cewek.

Przełącznik posiada dwa razy po dwanaście kontaktów. Dla odbioru fal krótkich spinamy: kontakt *G* (leżący między kontaktami *K* i *P*) z kontaktem *H*; kontakt *L* z kontaktami *M*, *N* i *O*; kontakt *D* z kontaktami *F*; kontakt *E* z kontaktami *F*. Kontakty *L*, *M*, *N* i *O*. łączymy w ten sposób, że pod sztyfty osadzane w walcu przełącznika a łączące te kontakty, podkładamy cienką blaszkę, spinającą te dwa sztyfty między sobą.

Dla odbioru fal średnich spinamy: kontakt *K* z kontaktami *G* (leżącemi między kontaktami *M* i *H*); kontakt *L* z kontaktem *M*; kontakt *C* z kontaktami *B*; kontakt *A* z kontaktami *B*. Kontakty *L* i *M* łączymy między sobą w ten sposób, że pod sztyfty osadzane w walcu przełącznika, podkładamy cienką blaszkę spinającą te sztyfty między sobą, same zaś sztyfty skracamy tak, aby przy właściwem ustawieniu przełącznika dotykały sprężyn *L* i *M* lecz nie dociskały ich do sprężyn *N* i *O*.

Dla obioru fal długich spinamy: kontakt *I* z kontaktami *G* (leżącemi między kontaktami *M* i *H*); kontakt *L* z kontaktem *N*.



Rys. 5.

Podczas reprodukcji płyt gramofonowych zwieramy: kontakt *P* z kontaktem *R*; kontakt *O* z kontaktem *M*.

Kontakty oznaczone literami: *Ż*, *ŚR* i *DŁ* służą nam do zmiany oświetlenia skali.

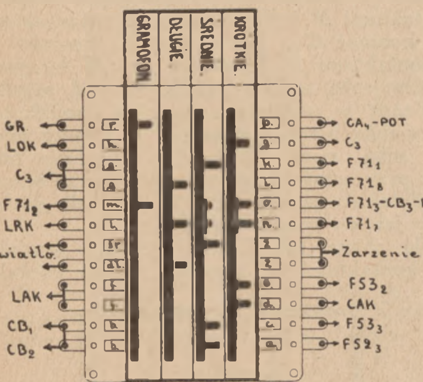
MONTAŻ.

Odbiornik jest zbudowany systemem trójpłaszczyznowym. Chassis robimy z półsztywnej blachy aluminiowej o grubości 1,5 mi-

limetra. Wymiary chassis wynoszą: długość 320 milimetrów, szerokość 205 milimetrów, wysokość 70 milimetrów. Chassis musimy na rogach usztywnić, aby się nie gięło pod ciężarem przymocowanych części. Ponieważ posiada ono niewielkie wymiary, przed przystąpieniem do wiercenia w nim dziur, należy dokładnie je wytrasować, według planu montażowego. Przewód antenowy i przewody idące do potencjomierza *Pot*, ekranujemy. Przewody żarzeniowe lamp odbiorczych prowadzimy skręcone; ma to na celu uniknięcie przydźwięku prądu zmiennego. Przewody uziemiające łączymy bezpośrednio do chassis.

Wskaźnik strojenia umieszczamy nad skalą, montując go na izolacyjnej płytce bakelitowej mieszczącej na sobie kontakty przewodów transformatora sieciowego. Doprowadzenia do anod lamp V_2, V_3, V_1, jak również do siatki lampy V_1, prowadzimy w ekranach.

Ukończywszy prowadzenie łączeń, sprawdzamy je dokładnie, zarówno mechanicznie jak i elektrycznie, poprawiając jednocześnie zauważone błędy.



Rys. 6.

PRÓBA I ZESTROJENIE.

Po dokładnem sprawdzeniu montażu według schematu ideowego i usunięciu ewentualnych błędów w połączeniach, możemy przystąpić do próby aparatu. Po wstawieniu do odbiornika lamp, załączamy głośnik, uziemienie i adapter gramofonowy. Przełącznik ustawiamy we właściwem położeniu i włączamy aparat do sieci, potencjomierzem *Pot* regulujemy siłę głosu. Jeśli płyta gramofonowa będzie odtwarzana silnie i wiernie, nasz wzmacniacz działa prawidłowo. Zdrza się czasami, że po włączeniu aparatu, podczas nagrzewania się lamp, w głośniku powstaje wysoki ton, który po kilku chwilach zanika. Przyczyną tego zjawiska jest zwykle ostatnia lampa, która już pracuje podczas, gdy poprzednie lampy dopiero się nagrzewają. Ten proces nagrzewania i wzmagania się emisji poprzednich lamp zostaje wzmocniony, powodując w rezultacie jako efekt akustyczny wycie odbiornika. Radą na to jest zmiana lampy głośnikowej. Czasami można zjawisko to usunąć, zwiększając pojemność kondensatora Ck_4, blokującego opór katodowy Rk_4, do 50 mikrofaradów.

Po dokonaniu tej pierwszej próby i otrzymaniu zadawalających rezultatów, możemy przystąpić do właściwej regulacji aparatu. Sposób regulacji niżej podany jest przeznaczony dla tych radjoamatorów, którzy nie posiadają ani generatora ani falomierza. Posiadacze generatorów dadzą sobie radę i bez opisu zestrojenia odbiornika. Opisany sposób jest oparty na szeregu pomiarów i obliczeń mających na celu dokładne uzgodnienie zależności, jakie zachodzą w obwodach nastrajanych na różne częstotliwości, przy użyciu kondensatorów posiadających identyczne pojemności. Zależności te zachodzą między pojemnościami martwemi obwodów, pojemnościami strojącemi i szeregowemi oraz samoindukcjami. Teoretyczne uzasadnienie tej metody podajemy w bieżącym numerze *„Radjotechnika"*.

Przystępując do strojenia odbiornika musimy mieć pod ręką dodatkowy pojedyńczy kondensator tego samego typu, co zespół kondensatorów strojeniowych. Kondensator ten włączamy zastępczo do odbiornika zamiast kondensatora C_3, umieszczonego w obwodzie oscylatora. Następnie operujemy tym kondensatorem oraz kondensatorami agregatu tak, aby odebrać jakąś stację, powinno to nam przyjść bez żadnego trudu. Brak odbioru dowodzić będzie błędu w połączeniach. Odbiór musimy mieć na wszystkich trzech zakresach fal. Brak odbioru na jednym względnie dwóch zakresach, wskazuje na mylne ustawienie kontaktów przełącznika, lub na niewłaściwe połączenie końców cewek reakcyjnych, które to końce należy na tym głuchym zakresie zamienić między sobą. Mając dobry odbiór na wszystkich trzech zakresach, przystępujemy do zestrojenia obwodów filtru wstęgowego. Ustawiwszy przełącznik na zakres średniofalowy, próbujemy odebrać jedną ze stacyj podanych w poniżej zamieszczonej tabelce, najlepiej Budapeszt. Odbierając daną stację, nastrajamy trimery umieszczone na kondensatorach agregatu; właściwy punkt nastrojenia da nam najgłośniejszą audycję.

Jeszcze lepsze i dokładniejsze zestrojenie osiągniemy obserwując neonowy wskaźnik, w którym słup światła będzie tem dłuższy, im lepiej obwody zestroimy. Jeśli mając już obwody wejściowe zestrojone będziemy powoli pokręcać gałkę skali kondensatorów agregatu, niezmieniając jednak pojemności kondensatora oscylatora, to obserwując wskaźnik neonowy,

stwierdzimy że słup światła ma dwa punkty maksymalne. Pomiędzy temi punktami, światło jest nieco mniejsze. To krzywa wejściowego filtru wstęgowego rysuje nam się w ten sposób. Odległość punktów maksymalnych tej krzywej jest zależna od wielkości kondensatorka C, umieszczonego między statorami kondensatorów C_1 i C_2. Im mniejszy kondensator C, tem bardziej są one oddalone i tem szersza jest wstęga filtru, a jednocześnie tem bardziej zatraca swój właściwy charakter, gdyż rośnie wgłębienie między jej wierzchołkami. Jeśli jest odwrotnie i kondensator C jest zbyt duży, to kształt krzywej jest jednowierzchołkowy o bokach rozchodzących się szeroko i zamiast filtru wstęgowego otrzymujemy zwykły małoselektywny obwód strojony. Optymalna wartość C wynosi około 5 picofaradów. Wyżej wspomniane minimalne wgłębienie w krzywej filtru wstęgowego, odpowiada właściwemu nastrojeniu odbiornika na falę stacji odbieranej. Te punkty właściwego nastrojenia muszą ściśle odpowiadać podziałkom skali podanym w tabelce. Gdyby punkty właściwego nastrojenia były przesuniete w kierunku wyższych podziałek skali, to pojemność trimerów należy powiększyć i odwrotnie: pojemność trimerów należy zmniejszyć przy przesunięciu punktów właściwego nastrojenia w kierunku niższych podziałek skali.

Na zakresie długofalowym, wejściowego filtru wstęgowego wyrównywać zazwyczaj nie trzeba.

Następnym etapem pracy, będzie zestrojenie oscylatora. Zespół oscylatora jest zestrojony fabrycznie, jednak według wszelkiego prawdopodobieństwa będziemy musieli go jeszcze nieco podregulować. Dostrajamy się zatem do jakiejś stacji odbieranej pośrodku skali, i zamiast kondensatora zastępczego, włączamy właściwy kondensator oscylatora. Teraz trimer TR_1 dokręcamy tak, aby odebrać tę samą stację i przeprowadzamy próbę odbioru na całym zakresie. Być może, że aparat okaże się dostatecznie zestrojony i wszystkie stacje zamieszczone w tabelce ulokują się we właściwych punktach skali. W wypadku przeciwnym musimy dostroić cewkę oscylatora. Czynimy to w sposób następujący: załączamy kondensator zastępczy i nastrajamy odbiornik na stację leżącą na początku zakresu średniofalowego, teraz załączamy kondensator właściwy i trimer TR_1 dostrajamy się do najgłośniejszego odbioru, następnie powtórnie załączamy kondensator zastępczy i notujemy na jakiej podziałce tego kondensatora odbieramy daną sta-

cję, przy obecnem, już właściwem dla danego punktu skali zestrojeniu. Operację powyższą musimy jeszcze powtórzyć na końcu zakresu średniofalowego i wreszcie po raz trzeci pośrodku tego zakresu. W ten sposób wyskalowaliśmy na kondensatorze pomocniczym trzy punkty właściwego zestrojenia odbiornika. Przy przeprowadzaniu powyższych trzech operacyj należy bezwzględnie zachować taką ich kolejność, aby ostatnią operacją było zestrojenie w punkcie środkowym skali. Mając kondensator pomocniczy nadal załączony, badamy czy przy tem ostatniem zestrojeniu, krańcowe punkty skali kondensatora pomocniczego, odpowiadają krańcowym punktom zanotowanym poprzednio, czy też są przesunięte. Jeśli te punkty leżą między poprzednio zanotowanemi punktami właściwego zestrojenia, to musimy zmniejszyć pojemność trimera TR_1 zwiększając jednocześnie samoindukcję oscylatora, i odwrotnie, powiększając pojemność trimera, a zmniejszając samoindukcję, krańcowe punkty zestrojenia oddalamy od środkowego punktu zestrojenia. Operację powyższą powtarzamy kilkakrotnie, coraz bardziej precyzując zgodność biegu kondensatorów. Po otrzymaniu zupełnej zgodności, wyłączamy kondensator zastępczy, a włączywszy kondensator właściwy C_3, sprawdzamy ostatecznie zgodność strojenia wszystkich trzech obwodów na całej skali, zmieniając bardzo ostrożnie i w wąskich granicach, jeśli naturalnie zachodzi ta konieczność, zarówno pojemność trimera jak i samoindukcję. Przy wszystkich tych czynnościach środkowy punkt zestrojenia nie może ulegać żadnym przesunięciom. Jest to warunek kardynalny, który musi być bezwzględnie zachowany.

Zestrojenie odbiornika na zakresie długofalowym przeprowadzamy w identyczny sposób.

Trzeci zakres, krótkofalowy, nie wymaga zestrojenia, wystarczy jedynie przy odbiorze pierwszej lepszej stacji, doregulować wejściowy zespół cewek (pierwszy) na najgłośniejszy odbiór.

Posiadacze agregatów kondensatorowych innej marki niepodanej w spisie części, muszą wziąć pod uwagę ostatnią rubrykę podanej tabelki, i agregat swój odpowiednio przeskalować, zaznaczając sobie, któremu stopniowi skali odpowiada dana pojemność, bowiem warunkiem nieodzownym jest przy tej metodzie strojenia odbiornika, konieczność odbierania danej stacji przy tej a nie innej pojemności kondensatorów zmiennych. Dla tej samej przyczyny agregat, który mamy zamiar wziąć musi być bezwzględnie dokładnie zestrojony, a trimer przy kondensatorze C_3 zdjęty względnie odgięty.

Wyjaśnimy tu jeszcze, że przy odbiorze fal krótkich koniec cewki reakcyjnej musi być połączony bezpośrednio z napięciem, innemi słowy cewki reakcyjne średnio i długofalowe, muszą być spięte, w przeciwnym bowiem razie, otrzymamy odbiór skażony warkotem prądu z sieci oświetleniowej.

Zestrajanie odbiornika na zakresie średniofalowym jest najlepiej przeprowadzić na następujących trzech stacjach: Budapeszcie, Lwowie i Miskolczu. Na falach długich zaś na: Lahti, Droitwich i Tyflisie.

FALE ŚREDNIE.

Budapeszt	545 KC	170	stopień skali.	Poj. kondensatora C_3	= 396	cm.
Wiedeń	592 KC	149,5	„ „	„ „ „	= 326	cm.
Praga	639 KC	134	„ „	„ „ „	= 273,5	cm.
Rzym	713 KC	115,5	„ „	„ „ „	= 213	cm.
Lwów	795 KC	100	„ „	„ „ „	= 167,5	cm.
Poznań	868 KC	89	„ „	„ „ „	= 136,8	cm.
Wrocław	950 KC	75	„ „	„ „ „	= 105,8	cm.
Kraków	1022 KC	65	„ „	„ „ „	= 89	cm.
Hörby	1131 KC	51	„ „	„ „ „	= 66,6	cm.
Gliwice	1231 KC	40	„ „	„ „ „	= 47,5	cm.
Budapeszt	1321 KC	30	„ „	„ „ „	= 37	cm.
Łódź	1339 KC	27,5	„ „	„ „ „	= 33	cm.
Miskolc	1438 KC	17	„ „	„ „ „	= 23,5	cm.

FALE DŁUGIE.

Kowno	150 KC	155	stopień skali.	Poj. kondensatora C_3	= 347	cm.
Lathi	160 KC	139	„ „	„ „ „	= 290	cm.
Moskwa	172 KC	130	„ „	„ „ „	= 259	cm.
Königsw.	191 KC	111	„ „	„ „ „	= 201	cm.
Droitwich	200 KC	104	„ „	„ „ „	= 178	cm.
Warszawa	224 KC	87	„ „	„ „ „	= 132,7	cm.
Leningrad	245 KC	74	„ „	„ „ „	= 105	cm.
Oslo	260 KC	65	„ „	„ „ „	= 91	cm.
Moskwa 2	271 KC	58	„ „	„ „ „	= 77,5	cm.
Tyflis	283 KC	50,5	„ „	„ „ „	= 63	cm.
Budapeszt	360 KC	13	„ „	„ „ „	= 22,5	cm.

inż. Tadeusz Jaroński.

Zakłócenia w odbiorze radjofonicznym

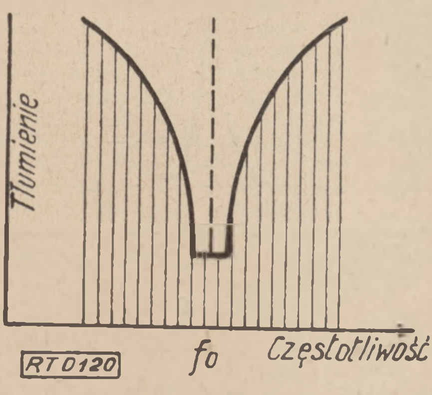
(Ciąg dalszy)

Wspominając o stosowaniu specjalnych układów radjoodbiorników, pragnę tu zaznaczyć, że przy porównywaniu ze sobą pod względem selektywności szeregu aparatów nie zawsze ilość obwodów strojonych będzie miarodajnym wskaźnikiem. Dużą rolę odgrywa tu reakcja, np. jednoobwodowa autodyna z reakcją jest selektywniejsza od dwuobwodowej ekradyny pozatem zasada działania superheterodyny stawia ją w szeregu najselektywniejszych odbiorników.

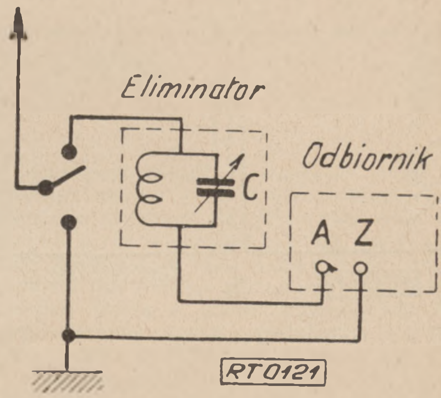
Zarówno podnoszenie selektywności odbiornika przy pomocy obwodów strojonych jak i stosowanie eliminatora polega na zjawisku rezonansu w pewnych obwodach złożonych z indukcyjności, pojemności i oporności. Obwody te w zależności od swego przeznaczenia dają dla pewnych częstotliwości bardzo duże lub minimalne tłumienie; np. wydzielanie pożądanej częstotliwości odbywa się przy pomocy obwodów lub układu obwodów o takiej charakterystyce tłumienia, że tłumienie to najmniejsze dla danej częstotliwości „f_0" jest dla wszystkich innych możliwie duże (Rys. 3).

ELIMINATOR

Często się słyszy narzekania radjosłuchaczy, zamieszkałych w pobliżu silnych radjostacji nadawczych, na zagłuszanie innych audycji przez te stacje i to na całej skali pewnego zakresu fal. W tych wypadkach należy zastosować eliminator, którego zadanie polegać będzie na niedopuszczeniu sygnału o danej częstotliwości „f_0" do odbiornika. Przeważnie nowoczesne radjoodbiorniki zostają już fabrycznie zaopatrzone w eliminatory, należy je tylko umiejętnie nastawić. W tym celu po uruchomieniu aparatu włączamy antenę w jedno z gniazd eliminatora i bez użycia sprzężenia zwrotnego nastawiamy eliminowaną stację na najsilniejszy odbiór, następnie kręcimy wolno gałką eliminatora (kondensator C — Rys. 4) aż do położenia, w którem dana stacja będzie słyszana najsłabiej. Na wszelki wypadek należy jeszcze sprawdzić czy przy włączeniu anteny do któregoś z pozostałych gniazdek eliminatora nie otrzymamy lepszego efektu. Po znalezieniu właściwego położenia eliminatora pozostawiamy go na stałe. W wypadku gdy radjoodbiornik nie posiada eliminatora możemy go nabyć oddzielnie, należy jednak pamiętać o tem, aby budowa jego zapewniała minimum strat dla prądów wielkiej częstotliwości, w przeciwnym bowiem razie eliminator ten tłumić będzie odbiór i pozostałych stacji.



Rys. 3.



Rys. 4.

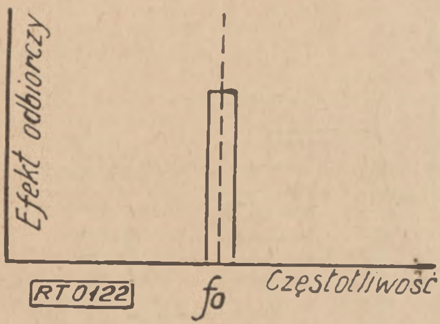
Na rynku znajdują się eliminatory, których kondensator obrotowy posiada izolację ceramiczną, a cewka wykonana jest z wielożyłowej licy nawiniętej na rdzeniu ferromagnetycznym, konstrukcja taka zmniejsza straty do minimum.

Dołączając do odbiornika eliminator (Rys. 4) należy pamiętać, aby połączenie było jaknajkrótsze i ekranowane (koszulka ze siatki metalowej), w przeciwnym bowiem razie przewód ten służyć będzie jako antena, osłabiając skuteczność eliminatora.

Przy kupnie, względnie przy budowie eliminatora nie należy zapominać, aby posiadał on zakres fal, obejmujący stację, którą chcemy wyeliminować.

OBWODY SELEKCYJNE I FILTR WSTĘGOWY

Selektywność odbiornika charakteryzuje się zdolnością do wydzielania pewnego sygnału pożądanego, z pośród szeregu niepożądanych. Zarówno filtr wstęgowy jak i obwody strojone podnoszą selektywność od-



Rys. 5.

biornika, różnica zachodzi jednak przy odtwarzaniu reprodukowanych przez odbiornik dźwięków. W idealnym wypadku efekt odbiorczy dla całej wstęgi odtwarzanych dźwięków powinienby być ten sam, a odpowiedni wykres amplitudy w funkcji częstotliwości przedstawiałby prostokąt o podstawie 9 kc (Rys. 5). To znaczy, że przy odbiorze np. mowy ludzkiej wszystkie tak wysokie jak i niskie tony odtwarzane były z jednakową siłą. Praktycznie charakterystyka selektywności odbiornika przebiega według Rys. 6, widzimy więc, że częstotliwości zbliżone do częstotliwości fali nośnej dają większy efekt odbiorczy niż częstotliwości skrajne.

Przez zastosowanie odpowiedniej ilości obwodów strojonych, otrzymamy krzywą rezonansu bardziej stromą (Rys. 6 — krzywa 2), zwiększymy zatem selektywność odbiornika, ale pogorszymy wierność odtwarzanych tonów.

Efekt filtru wstęgowego, polegający na sprzężeniu dwóch obwodów strojonych, przedstawiony jest na Rys. 7. Z rysunku tego widzimy, że przy bardzo silnem sprzężeniu krzywa rezonansu zbliża się do idealnej przedstawionej na Rys. 5, a zatem w wyniku otrzymujemy prawie jednakowe wzmocnienie poszczególnych częstotliwości wchodzących w zakres odbieranej audycji.

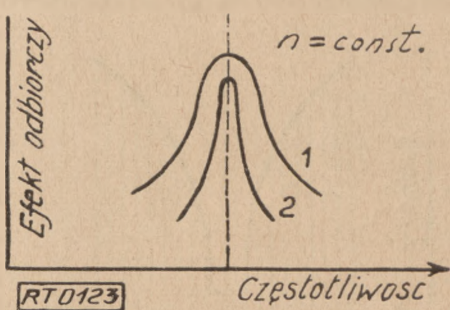
Ponieważ Międzynarodowa Unja Radjofoniczna jako maksymalną szerokość wstęgi częstotliwości przy emitowaniu audycji radjowych przydzieliła stacjom 9000 cykli, tylko taką szerokość widma powinien przepuścić filtr wstęgowy.

Schemat najprostszego filtru wstęgowego o sprzężeniu pojemnościowem przedstawiony jest na rysunku 8.

Dużą trudność przy stosowaniu filtru wstęgowego sprawia tu przestrajanie układu przy przechodzeniu z jednej częstotliwości na drugą, dlatego też filtr wstęgowy, używany przeważnie we wzmacniaczu pośredniej częstotliwości, posiada określoną częstotliwość.

Filtr wstęgowy używamy zatem w celu zapewnienia odbiornikom wierności odtwarzanych dźwięków, będzie to jednak możliwem przy stosowaniu tego filtru w aparatach bardzo selektywnych o wąskiej krzywej rezonansu, którą filtr ten odpowiednio w górnej części poszerzy — Rys. 7. Zasadniczy schemat obwodu selekcyjnego przedstawia nam Rys. 9. Dołączając go do aparatu jednoobwodowego otrzymamy w sumie dwuobwodowy odbiornik, do dwu — trzyobwodowy i t. d. Należy jednak pamiętać, że podobnie jak przy eliminatorach musimy zwrócić baczną uwagę na dobór odpowiedniego materjału, zapewniającego minimum strat dla prądów wielkiej częstotliwości.

Porównując Rys. 4 i Rys. 9, widzimy, że zarówno eliminator jak i selektor są bardzo podobne, spełniają jednak odwrotne zadania, pierwszy bowiem nie dopuszcza fal o danej częstotliwości, przedstawiając dla



Rys. 6.

niej wielki opór, drugi zaś stwarza dla wybranej fali najdogodniejsze warunki.

Zwykłą bolączką dla radjosłuchaczy zamieszkałych w silnie „zradjofonizowanym" domu są zakłócenia, wywołane nadużywaniem reakcji przy sąsiednich radjoodbiornikach.

Przy silnej reakcji odbiornik na wzór stacji nadawczej wypromieniowuje przy pomocy anteny pewną ilość energji, która dostaje się przez sąsiednie anteny do innych odbiorników. Dla zmniejszenia tych zakłóceń należy prowadzić anteny względem siebie pod kątem prostym i możliwie daleko jedna od drugiej.

ZAKŁÓCENIA, WYWOŁANE PRZEZ WADY W INSTALACJI RADJOODBIORCZEJ

Nie wnikając w możliwe uszkodzenia wewnątrz radjoodbiornika, pragnę zwrócić jedynie uwagę na konieczność usunięcia niepewnych połączeń w instalacji radjoodbiorczej. Chwilowe przerwy w połączeniach instalacji powodują trzaski w głośniku, zagłuszając niekiedy odbierane audycje.

Przedewszystkiem należy sprawdzić w jakim stanie znajduje się antena i doprowadzenie. Główną bolączką jest tu oksydacja

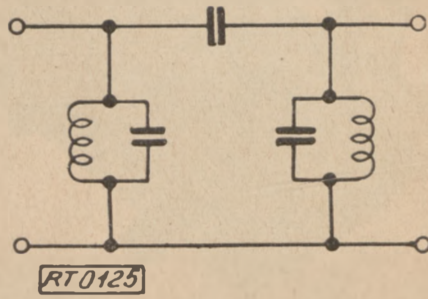


Rys. 7.

drucików anteny, która po pewnym czasie niszcząc druciki, powoduje znaczny opór dla przepływających prądów wielkiej częstotliwości, antena taka przy podmuchach wiatru powoduje raz lepsze, raz gorsze, styki poszczególnych drucików i wywołuje trzaski w głośniku. Dla przekonania się o tem wystarczy poprosić kogoś o poruszenie anteny w czasie badania, a samemu trzeba nadsłuchiwać przy aparacie czy poziom zakłóceń nie ulega zmianom.

Mniejwięcej dwa razy do roku należy przekonać się w jakim stanie użytkowym znajduje się nasza antena. Może się bowiem zdażyć, że na antenie spoczywa częściowo jakaś zerwana antena, która w czasie wiatru zwiera naszą mniej lub więcej dokładnie z metalowem dachem lub rynną, to samo może dotyczyć doprowadzenia antenowego.

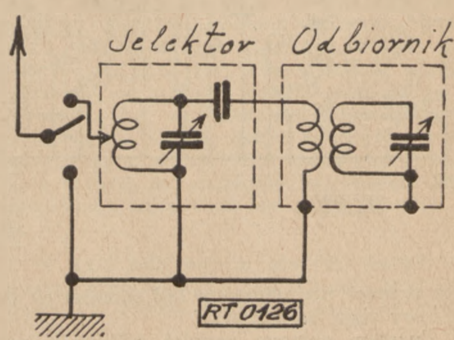
Przy sprawdzaniu przewodu uziemiającego należy zwrócić baczną uwagę na dokładne połączenie przewodu z masami uziemiającemi np. z rurami wodociągowemi, gdzie połączenie należy wykonać przy pomocy zacisków zapewniających dobry i trwały styk. Przewód uziemiający musi być jednolity o przekroju przynajmniej dwa razy większym od przekroju jednego przewodu anteny.



Rys. 8.

Powodem niemiłych trzasków mogą być również zużyte sznury doprowadzające energję elektryczną do odbiornika oraz niepewne styki w gniazdkach lub wtyczkach. Dla sprawdzenia tego należy przy uruchomionym odbiorniku poruszać kilkakrotnie kolejno każdą z wyżej wymienioych rzeczy, uważając czy nie zwiększają się przy tem trzaski w głośniku.

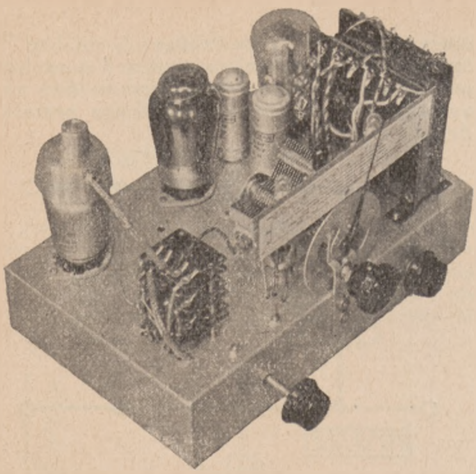
W radjoodbiornikach bateryjnych oprócz sprawdzenia połączeń należy zwrócić uwagę na baterję anodową, w której składowe ogniwa wyczerpując się niejednokrotnie powodują silne trzeszczenie. Sprawdzić to możemy przy pomocy woltomierza, obserwując kolejno napięcia poszczególnych odprowadzeń względem minusa baterji



Rys. 9.

(— A). Jeśli zauważymy, że napięcie zamiast kolejno wzrastać przy pewnem odprowadzeniu maleje, wówczas zakłócenia powodować może wyżej opisane zjawisko.

W następnym artykule przejdziemy do zakłóceń przemysłowych.



Nowoczesna dwójka trzyzakresowa RT 2213 Z.

M. Kuczyński.

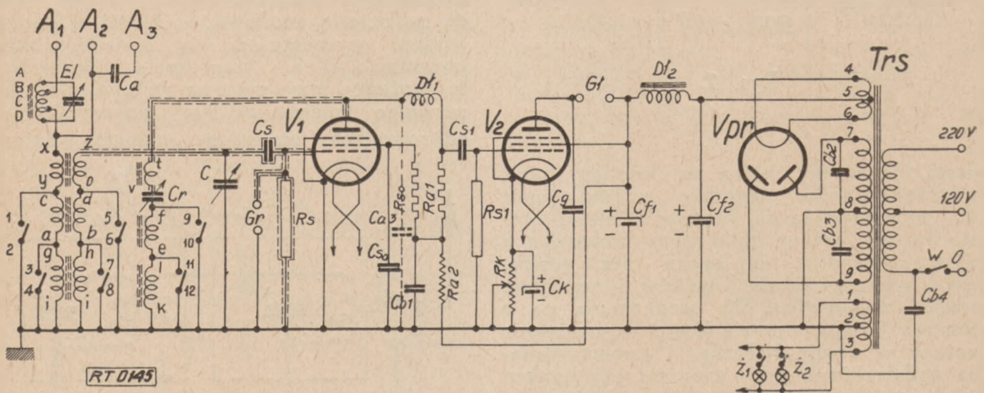
Szybki rozwój techniki radjowej, a w szczególności produkcji lamp nowoczesnych daje możność budowy odbiorników o mniejszej ilości lamp, odznaczających się dużym zasięgiem i siłą odbioru.

Opisana właśnie poniżej nowoczesna dwójka posiada te zalety, gdyż wprowadzenie nowych lamp oraz trzeciego zakresu stawia ją na równi z odbiornikami trzylampowemi nowszego typu.

Stosunkowo wysoka selektywność, duża siła odbioru, prosta konstrukcja niewątpliwie zachęci niejednego z radjoamatorów do budowy tego odbiornika.

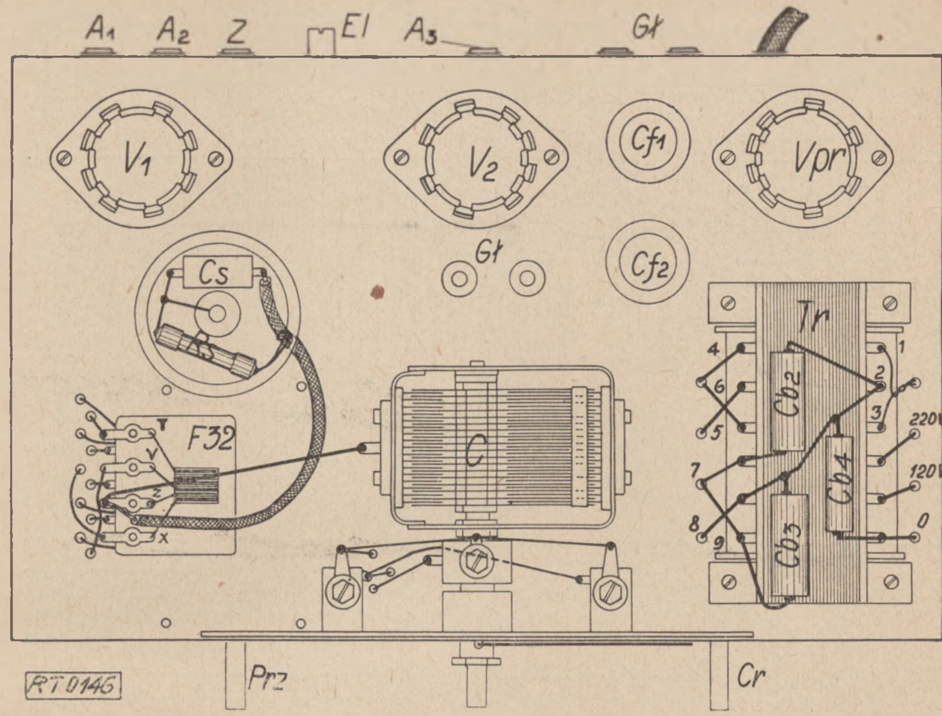
Pozatem opisany poniżej odbiornik, odznacza się małem stosunkowo zużyciem prądu z sieci oświetleniowej (ok. 33 watów), co w porównaniu z mocą odbiorników jednoobwodowych z dwustopniowym wzmacniaczem m. cz. stanowi tylko 70% zużywanej energji. Pod względem siły odbioru i czułości Nowoczesną dwójkę można porównać z trójką jednoobwodową i dwustopniowym wzmacniaczem m. cz.

Schemat ideowy odbiornika przedstawia rys. 1. Jak widać z schematu, odbiornik posiada trzy gniazda antenowe: A_1, A_2 i A_3.



Rys. 1.

Gniazdo A_1 jest przeznaczone dla stacji lokalnej, gniazdo A_2 — dla anten krótkich (25—30 m.), przy odbiorze stacyj zagranicznych A_3 natomiast dla anten długich (35—50 m.) Prądy szybkozmienne przedostają się przez gniazdka antenowe do cewek antenowych zespołu (F32). Na zakresie krótkofalowym czynna jest cewka, której końce oznaczone są literami **x — y;** pozostałe dwie są zwarte do ziemi kontaktami **1** i **2.** Na zakresie średniofalowym czynne są dwie cewki, zaś długofalowa zawarta jest do zie-



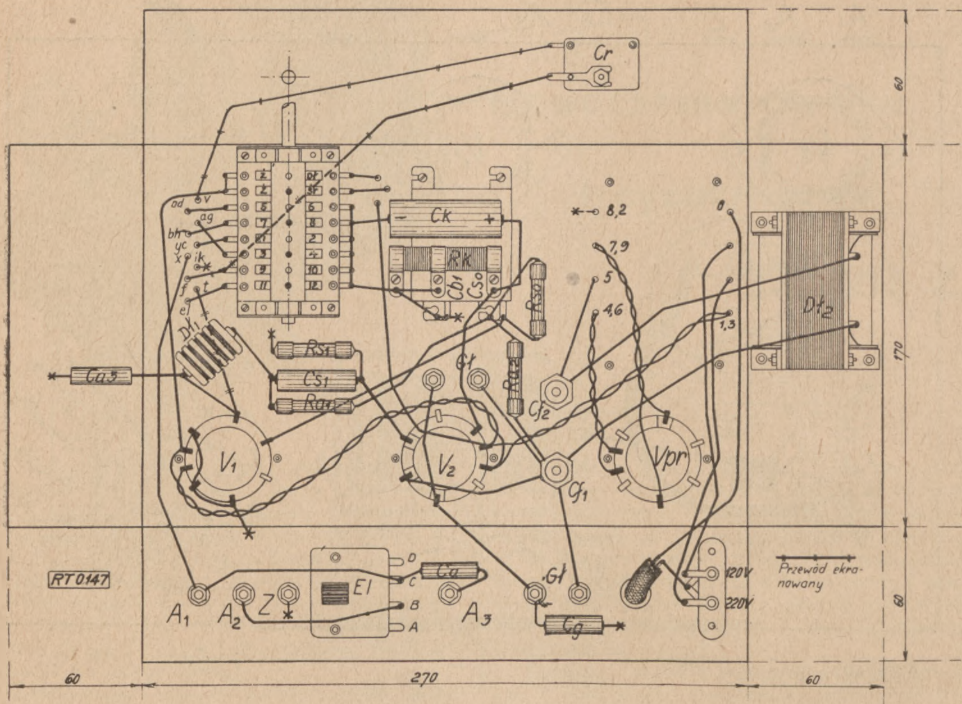
Rys. 2.

mi kontaktami **3 i 4.** Wreszcie przy odbiorze fal długich czynne są wszystkie trzy cewki antenowe.

Prądy szybkozmienne, płynące w obwodzie antenowym, przedostają się indukcyjnie do strojonego obwodu siatkowego pierwszej lampy, który stanowią trzy cewki, połączone szeregowo, oraz kondensator zmienny **C.** W zależności od odbieranego zakresu są zwierane odpowiednie cewki, a mianowicie: na zakresie krótkofalowym czynna jest tylko cewka, której końce są oznaczone literami **Z** i **O**, pozostałe zaś dwie są zwarte do ziemi kontaktami **5** i **6**. Przy odbiorze fal średnich zwarta jest z ziemią tylko cewka długofalowa kontaktami **7** i **8**; na zakresie długofalowym pracują wszystkie cewki połączone szeregowo.

Mostek detekcyjny pierwszej lampy (V_1) składa się z kondensatora **Cs** i oporu **Rs.** Lampa AF7 pentoda w. cz., którą zastosowano w odbiorniku modelowym, odznacza się dużem nachyleniem (2,1 mA/v), przez co daje duże wzmocnienie. Mała pojemność, którą posiada ta lampa, daje bardzo dobry odbiór fal krótkich. Lampa ta jest oprawiona w nowy cokół ośmiokontaktowy (beznóżkowy). Powłoka metalowa lampy połączona jest z jedną nóżką cokołu, którą należy uziemić. W charakterystykach, które wytwórnia dodaje do każdej lampy, powłoka metalowa balonu szklanego oznaczona jest literą **m.** Siatka kierująca tej lampy połączona jest z kontaktem, znajdującym się na szczycie balonu szklanego i oznaczona jest w fabrycznej charakterystyce literą g_1. Siatka, osłona i chwytna połączone są z oddzielnemi kontaktami cokołu, przyczem na szablonie fabrycznym siatka osłonna oznaczona jest g_2, a chwytna — g_3.

W celu odtłumienia obwodu siatkowego lampy, wprowadzono sprzężenie zwrotne, czyli tak zwaną reakcję, którą stanowią



Rys. 3.

trzy cewki oraz kondensator **Cr.** Kondensator reakcyjny jest włączony między cewkę krótkofalową i cewki średnio i długofalowe. Podczas odbioru fal krótkich działa cewka, oznaczona literami **T. V.**; pozostałe zaś dwie cewki zwarte są do ziemi kontaktami 9 i **10.** Przy odbiorze fal średnich cewka długofalowa zwarta jest z ziemią kontaktami **11** i **12.**

Wreszcie na zakresie długofalowym są czynne wszystkie cewki reakcyjne. Przewody, które są zaznaczone na schemacie (rys. 1) kreskami przerywanemi należy zaekranować w celu zabezpieczenia przed sprzężeniami.

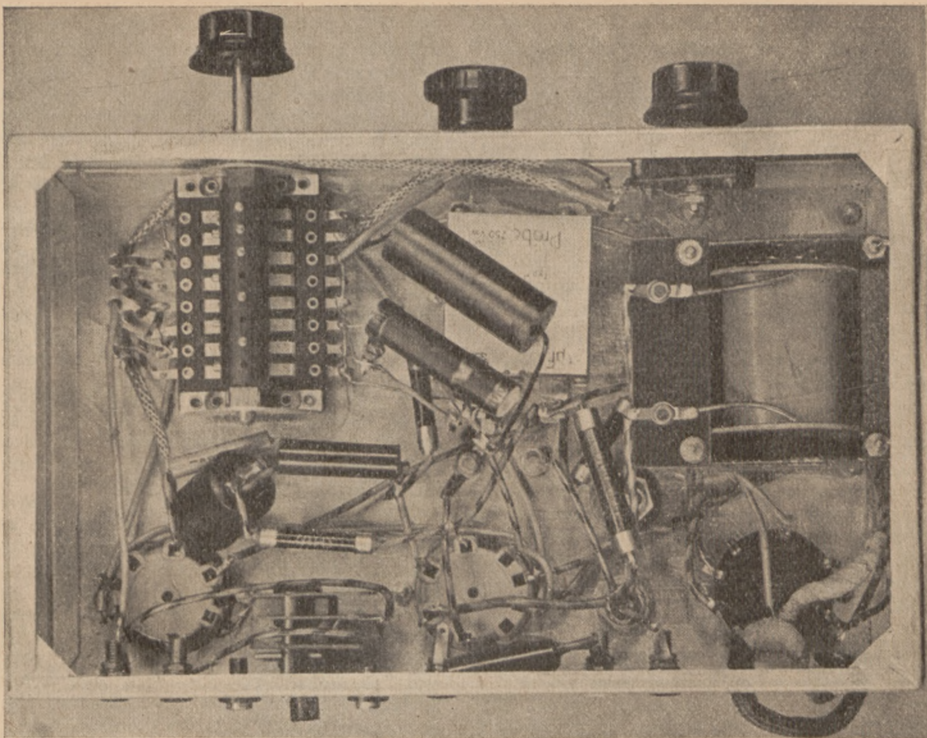
Dławik w. cz. **Dł.** zapobiega przedostawaniu się prądów szybko zmiennych do wzmacniacza m. cz., kondensator zaś **Ca**$_3$, blokujący anodę, umożliwia odprowadzenie prądów w. cz. do ziemi, przyczem pojemność jego należy dobrać w granicach od 100 do 200 cm. Zaduży bowiem wywołuje osłabienie odbioru, zamały zaś niedostatecznie odprowadza prądy w. cz. do ziemi i może powodować na zakresie krótkofalowym zasilną reakcję.

Zdetektorowane prądy w. cz. przedostają się przy pomocy kondensatora **Cs**$_1$ na siatkę pentody głośnikowej żarzonej pośrednią — **AL4.** Lampa ta posiada cokół beznóżkowy i siatkę kierującą ma połączoną z kontaktem cokołu. Nowa pentoda **AL4** odznacza się wyjątkowo dużem wzmocnieniem, zawdzięczając bardzo dużemu nachyleniu charakterystyki prądu anodowego. Napięcie zmienne rzędu **6V** może już całkowicie wysterować tę lampę. Zawdzięczając tej własności nowej pentody głośnikowej, nawet bardzo słabe stacje są odbierane z dużą siłą na głośnik.

W obwodzie anodowym lampy głośnikowej kondensator, blokujący anodę, jest rzędu od 3.00 do 5.00 cm. i należy go dobrać w zależności od głośnika.

Zasilacz odbiornika składa się z transformatora **Trs** o dwukierunkowem prostowaniu, dostarczającego napięć żarzeniowych i anodowych. Lampa prostownicza **AZ1,** zastosowana w odbiorniku modelowym, jest również lampą nowego typu z cokołem ośmiokątnym.

Kondensatory elektrolityczne **Cf**$_1$ i **Cf**$_2$ oraz dławik w. cz. **Dł**$_2$ tworzą filtr zasilacza. Uzwojenie anodowe blokują konden-



Rys. 4.

satory Cb_2 i Cb_3, a kondensator Cb_1 usuwa działania antenowe sieci oświetleniowej i może służyć jako antena świetlna, gdy uziemienie włączymy do jednego z gniazd antenowych. Wyłącznik **W** służy do wyłączania odbiornika.

SPIS CZĘŚCI.

Podstawa z blachy żelaznej lub aluminjowej o wymiarach 270×170×60 mm.

C — kondensator zmienny na 500 cm. z dielektrykiem powietrznym (IKA).

Cr — kondensator zmienny na 500 cm. z dielektrykiem papierowym bez spiralki (Wabo).

Ca — kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 200 cm. (AH).

Cs — kondensator stały z dielektrykiem mikowym na 250 cm. (AH).

Ca_3 — kondensator stały na 100 — 200 cm. (AH).

Cs_1 — kondensator stały na 10.000 cm. (AH).

Cg — kondensator stały na 3.000—8.000 cm. (AH).

Cso — kondensator blokowy na 0.5 mikrofarada (nap. prób. 750 v.) (AH).

Cb_1 — kondensator blokowy na 1 mikrofarada (nap. prób. 750 v) (AH).

Cb_2 i **Cb_3** — kondensatory stałe po 10.000 cm. (AH).

Cb_4 — kondensator stały na 1.000 cm. (AH).

Cf_1 i **Cf_2** — kondensatory mokre elektrolityczne po 8 mikrofaradów (Ditmar).

Ck — kondensator suchy elektrolityczny na 25 mikrofaradów (nap. rob. 50 v) (Ditmar).

Rs — opór stały na 1 megom (obciążenie 0,5 W) (AH).

Rso — opór stały na 2 megomy (obciążenie 1,5 w) (AH).

Ra_1 — opór stały na 0,3 megoma (obciążenie 1,5 w) (AH).

Ra_2 — opór stały na 0,05 megoma (obciążenie 1,5 w) (AH).

Rs_1 — opór stały na 0,7 megoma (obciążenie 1,5 w) (AH).

Rk — opór drutowy z klamenką na 500 omów (obciążenie 12 w) (AH).

Prz — przełącznik-krótkospinacz na 2 × 8 kontaktów (Star).

F32 — zespół cewek „Ferrocart" do odbiornika jednoobwodowego na 3 zakresy fal (AH).

F41 — lub **F42, F43** i **F46** — eliminatory „Ferrocart", w zależności od stacji lokalnej (AH).

Dł$_1$ — dławik w. cz. sekcjonowany na 2.000 omów.

Dł$_2$ — dławik m. cz. typ D 35 100 (Polton).

Tr — transformator sieciowy: uzwojenie pierwotne na 120 i 220 v.; uzwojenia wtórne: żarzeniowe lamp odbiorczych 2×2 v/2A, żarzeniowe lampy prostowniczej 2×2 v/1A i anodowe 2×300 v/50mA — typ DAŻ 300 50 (Polton).

Lampy: V_1 — AF7, V_2 — AL4 i V_{pr} — AZ1 (Philips).

Skala strojeniowa z trzema żaróweczkami prostokątna (Croix), typ F.

Głośnik dynamiczny, typ. DS17 (Sterling),

oraz drobny materjał montażowy w postaci 3 podstawek lampowych ośmiokontaktowych, kapy na lampę, rurki ekranowanej gniazdek izolowanych, drutu do połączeń gałek do skali strojeniowej, przełącznika i kondensatora reakcyjnego i t. p.

MONTAŻ.

Posługując się rys. 2, wiercimy w podstawie wszystkie potrzebne nam otwory i przystępujemy do przykręcenia części. Pośrodku podstawy od frontu przykręcamy kondensator strojeniowy **C** i skalę oświetleniową. Po prawej stronie przykręcamy transformator sieciowy **Tr,** po lewej zaś — zespół cewek **F32.** Wzdłuż tylnej krawędzi przykręcamy podstawki dla lamp V_1 i V_2, kondensatory mokre elektrolityczne **Cf**$_1$ i **Cf**$_2$, oraz podstawkę dla lampy prostowniczej. Gniazdka głośnikowe umieszczamy między lampą głośnikową V_2 i kondensatorem **C.** Wzdłuż tylnej ścianki podstawy przykręcamy izolowane 3 gniazdka antenowe: jedno na uziemienie, eliminator, i dwa gniazdka na dodatkowy głośnik i przełącznik napięć. Wreszcie w ściance frontowej z lewej strony pod cewkami umieszczamy przełącznik **Prz,** z prawej zaś — kondensator reakcyjny **Cr,** którego oś należy izolować od podstawy aparatu, przy pomocy podkładek izolacyjnych. Przed drutowaniem należy sprawdzić, czy części, które muszą być odizolowane, nie kontaktują z podstawą.

Na rys. 3 przedstawione jest rozmieszczenie części pod spodem podstawy. Z lewej strony umocowany jest przełącznik falowy, przyczem przykręcić należy go śrubkami dłuższemi z podkładkami, gdyż w przeciwnym razie oś krótkospinacza nie wypadłaby na środku ścianki frontowej aparatu.

Z prawej strony do ścianki bocznej podstawy przykręcamy dławik — **Dł**$_2$, kondensatory **Cso** i **Cb**$_1$ przykręcamy na środku podstawy, a pozostałe części umocowujemy na drutach połączeniowych.

Przewody żarzeniowe wszystkich należy skręcić w warkocz i dobrze odizolować przy przejściu przez blachę; sznur sieciowy (t. zw. pendel) należy przeprowadzić przez otwór zaopatrzony w przepust izolowany, chroniący go przed przetarciem. Przy łączeniu kondensatorów elektrolitycznych należy pamiętać, że posiadają one bieguny: dodatni (+) i ujemny (—). Biegun ujemny połączony jest z okładką kondensatorem i powinien kontaktować z masą — dodatni zaś jest odizolowany od oprawy i zaopatrzony w końcówkę do lutowania. Tak samo należy zwrócić uwagę i przy kondensatorze elektrolitycznym suchym **Ck,** którego koniec dodatni oznaczony jest rurką ceratową koloru czerwonego, czarny zaś oznacza minus. Odwrotne połączenie może spowodować zupełne zepsucie się kondensatorów. Kondensatory blokowe **Cso** i **Cb**$_1$ można łączyć dowolnie, ponieważ nie posiadają one biegunowości w przeciwieństwie do elektrolitycznych.

Przewody połączeniowe należy wykonać drutem okrągłym o grubości 1 mm., izolowanym dobrą rurką ceratową. Oznaczone na schemacie ideowym przewody linją przerywaną należy zaekranować oprzędem metalowym, połączonym z ziemią.

Bardzo ważnem jest również wykonanie połączeń z kapą lampy detekcyjnej. Kondensator **Cs** i opór **Rs** umieszczone są w kapie. Do środkowej nasadki przylutowany jest jeden koniec oporu **Rs** i kondensatora **Cs**, drugi koniec kondensatora lutujemy do przewodu, który połączony jest z końcem zespołu cewek, oznaczonym literą **Z**. Drugi koniec oporu lutujemy do ekranu przewodu, przyczem przewód powinien być uziemiony.

Pozostałe połączenia wykonywujemy według rys. 3. Należy jeszcze zwrócić uwagę przy łączeniu końców podstawek lampowych.

Po wykonaniu wszystkich połączeń sprawdzamy je dokładnie z schematem ideowym i montażowym i obsadzamy sztyfty w przełączniku falowym w odpowiednich miejscach.

Na zakresie krótkofalowym winny być zwarte następujące kontakty: 1 i 2, 5 i 6, 9 i 10. Przy odbiorze fal średnich kontakty: 3 i 4, 7 i 8, 11 i 12. Przy odbiorze fal długich wszystkie kontakty, za wyjątkiem doprowadzających prąd do żarówek winny być rozwarte.

URUCHOMIENIE.

Przed uruchomieniem należy włączyć przełącznik napięciowy na odpowiednie napięcie sieci oświetleniowej i nie wkładając lamp, sprawdzić, czy na kontaktach żarzeniowych podstawek lampowych nie ma wysokiego napięcia. Do tego celu można użyć żarówek do skali strojeniowej. Następnie, po włożeniu lamp i podłączeniu głośnika należy wyregulować prąd lampy **V_2** głośnikowej zapomocą klamerki na oporze **Rk**, ustawiając ją w takiem położeniu, aby połączony szeregowo z głośnikiem miliamperomierz wykazał 36 mA.

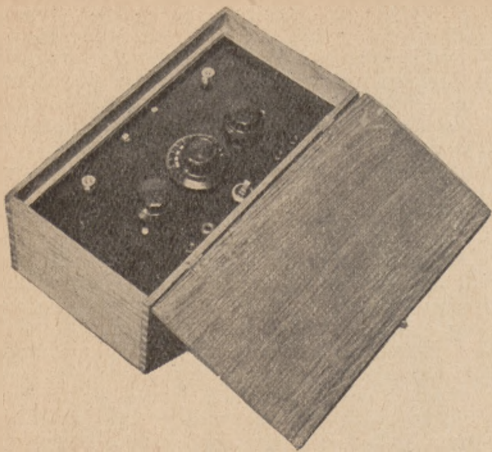
Najwyższe napięcie po przefiltrowaniu otrzymuje anoda i siatka osłonna lampy głośnikowej (ok. 260 v). Napięcia anodowe i siatki osłonnej lampy detekcyjnej redukuje do wartości ok. 200 v, opór **Ra_1**.

Po sprawdzeniu napięć włączamy uziemienie, antenę i wstawiamy przełącznik na odbiór fal długich. Odbiur stacji warszawskiej powinien wypaść z dużą siłą. Następnie należy eliminator ustawić tak, aby odbiór stacji Königswusterhausen był odbierany głośno i czysto, bez przeszkód ze strony stacji warszawskiej.

Następnie przechodzimy na zakres średniofalowy i badamy reakcję; powinna być zupełnie miękka. Jeżeli lampa detekcyjna się wzbudza, to zwykle błąd tkwi w błędnem połączeniu końców cewek. Może się jednak zdarzyć, że reakcja będzie zasilna i pomimo wykręcenia płytek kondensatora drgania nie zrywają się. W tym wypadku należy zmniejszyć napięcie anodowe lampy detekcyjnej, a gdyby i to nie pomogło wówczas należy zablokować anodę lampy V_1 kondensatorem odpowiedniej pojemności do ziemi. Należy przytem dobrać odpowiednią pojemność kondensatora, zaduży bowiem niepotrzebnie będzie tłumić odbiór, zamały natomiast nie będzie miał wpływu na reakcję.

Na zakresie krótkofalowym strojenie jest znacznie trudniejsze, niż na zakresach średnich i długofalowym. Jednak można w krótkim czasie nauczyć się, a to z tego względu, że odbieranie w porze letniej stacyj bez trzasków jest tylko możliwe na tym właśnie zakresie. Odbiornik próbowany w lokalu redakcji w godzinach rannych na antenie około 30 mtr., odebrał na zakresie długofalowym podczas pracy stacji warszawskiej Königswusterhausen, Moskwę, Lahti i Kowno na falach średnich Heilsberg, Katowice, Pragę i Budapeszt, oraz na zakresie krótkofalowym trzy stacje. Próbowany wieczorem odebrał na wszystkich trzech zakresach około 30 stacyj.

KAŻDY ODBIORNIK OPISANY W NUMERZE BIEŻĄCYM „RADJOTECHNIKA“ BĘDZIE DEMONSTROWANY NA ŻĄDANIE P. RADJOAMATORÓW, DO CHWILI UKAZANIA SIĘ NUMERU NASTĘPNEGO. DEMONSTRACJE ODBIORNIKÓW ODBYWAJĄ SIĘ W DNIACH I GODZINACH WYZNACZONYCH NA PORADY TECHNICZNE.

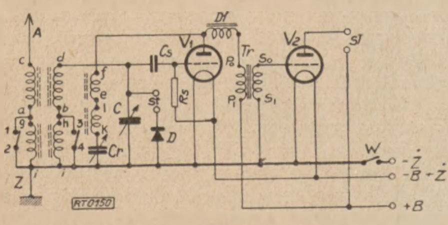


Dwójka turystyczna RT 2212 B

T. Konopiński.

W okresie miesięcy letnich, tak ściśle związanych z urlopami wypoczynkowemi, zainteresowanie radjem przeważnie zmniejsza się w dużym stopniu. Wiele składa się na to przyczyn. Każdy woli spędzić czas na powietrzu, w lesie, na plaży czy w ogrodzie zdala od zgiełku miasta. Zdarza się jednak, że radjo na wsi staje się nieraz bardziej pożądane niż w mieście. Pochmurne, deszczowe i chłodne dni zmuszają do spędzenia czasu w mieszkaniu. Jakże w takich wypadkach przydałoby się radjo.

Sięgamy wówczas myślą do naszych odbiorników pozostawionych w mieście. Wprawdzie w wielu wypadkach byłyby one bez-



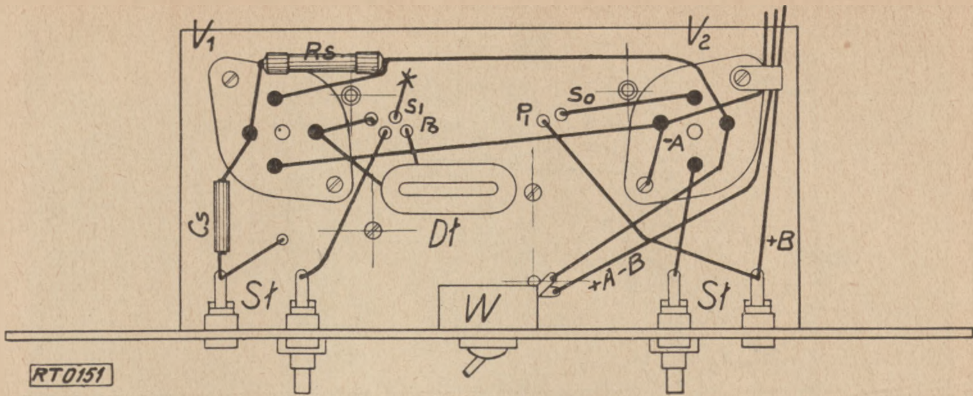
Rys. 1.

użyteczne na wsi, bowiem tylko bardzo niewiele letnisk posiada elektryczną sieć oświetleniową, dostarczającą prądu. Dotychczas nie wynaleziono sposobu na zasilanie odbiorników sieciowych baterjami bez dodatkowych i kosztownych przeróbek i dlatego na wsi można korzystać wyłącznie z odbiorników bateryjnych. Mogą to być aparaty proste dwu lub trzylampowe z jednym obwodem strojonym, odbierające znacznie więcej stacyj na wsi niż w mieście. Odbiornik taki przyda się nie tylko podczas urlopu lecz i na wycieczkach. Można go zainstalować na kajaku, motocyklu i t. p.

Opisany poniżej odbiornik jest układem dwulampowym zasilanym baterjami. Przy małej i prowizorycznej antenie można odbierać na nim kilkanaście stacyj zagranicznych, nie tylko na kilka par słuchawek lecz i na głośnik. Do zasilania odbiornika zastosowano kilka bateryjek od latarek kieszonkowych, które można nabyć nawet w każdym sklepie na wsi, przez co odpadają już kłopoty związane z ładowaniem akumulatora żarzeniowego i nabyciem drogiej baterji anodowej. Całość zmontowana w niedużej i lekkiej skrzyneczce stanowi dobry i tani aparat turystyczny.

SCHEMAT.

Rys. 1. przedstawia nam układ odbiornika. Drgania wielkiej częstotliwości wzbudzone w antenie przedostają się do układu drgającego za pośrednictwem cewki antenowej. Układ drgający składa się z cewki L i kondensatora C_2 o końcowej pojemności 500 cm. Kondensator ten winien posiadać dielektryk powietrzny. W celu odtłumienia obwodu drgającego zastosowano reakcję. By zmniejszyć jaknajbardziej wymiary odbiornika oraz, by otrzymać jaknajbardziej stromą krzywą rezonansu zastosowano cewki z rdzeniem ferromagnetycznym typu „Fer-



Rys. 2.

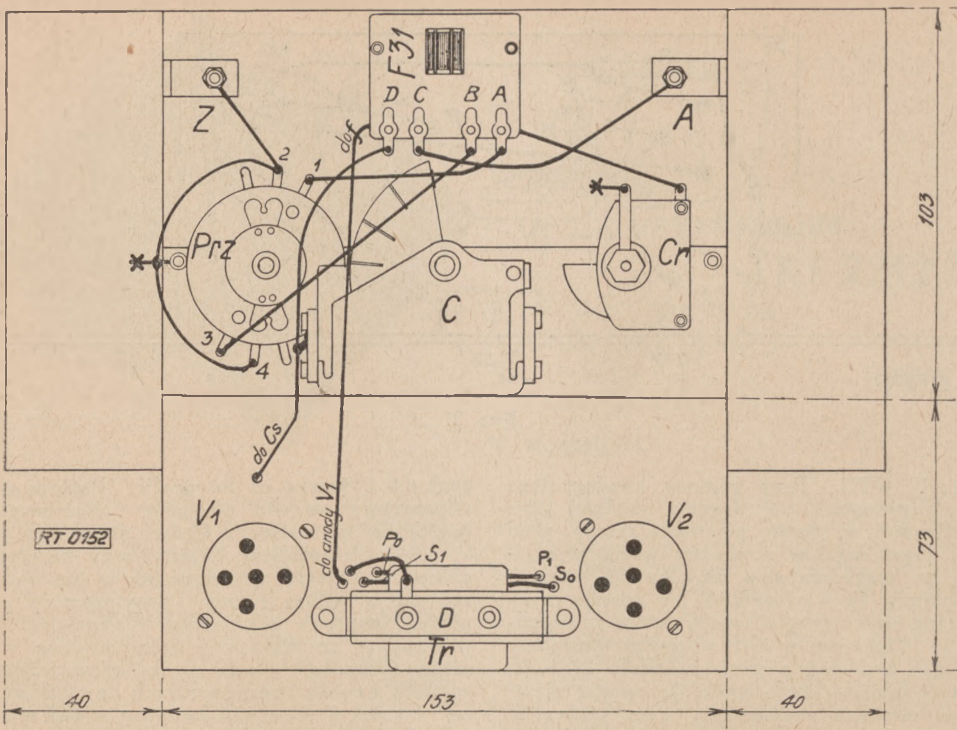
rocart" (F31). Przy pomocy kondensatora Cs, przedostają się drgania wielkiej częstotliwości na siatkę pierwszej lampy, skąd już jako drgania o częstotliwości słyszalnej za pośrednictwem dławika *Dł* i transformatora *Tr* o przedładni 1:5 zostają przekazane siatce drugiej lampy, która je wzmacnia. Ponieważ w tym wypadku stosujemy baterję anodową o napięciu około 27 wolt, przeto odpada konieczność stosowania ujemnego napięcia siatkowego, więc koniec S_1 wtórnego uzwojenia transformatora łączymy bezpośrednio z chassis. Chcąc umożliwić odbiór w razie wyczerpania się baterji zastosowałem detektor, lecz w tym wypadku należy koniecznie stosować dobrą antenę zewnętrzną.

Zasilanie:

Odbiornik zasilany jest z 8 normalnych bateryjek kieszonkowych, z których 6 połączonych szeregowo stanowi baterję anodową o napięciu około 27 wolt, a pozostałe dwie, połączenie równoległe, tworzą baterję żarzenia. Rozmieszczenie poszczególnych części odbiornika uwidocznione jest na rysunku 2 i 3 oraz na fotografji. Baterje umieszczamy po obu stronach właściwego odbiornika po cztery z każdej strony, dzięki temu otrzymujemy równomierny rozkład ciężaru. Baterje ustawione są w ten sposób, że z jednej strony przytrzymuje je płytka frontowa odbiornika, odpowiednio dłuższa, a po bokach przytrzymywane są przez skrzynkę — oraz przez odpowiednio wycięte kawałki pertinaxu, jak to widzimy na rysunku 4. Bateryjki łączymy w ten sposób, że jedna ich część w całości połączona jest szeregowo, z drugiej części dwie są połączone szeregowo, a dwie równolegle jak to uwidacznia rysunek 4. Należy przytem zwrócić uwagę, że dłuższa blaszka stanowi minus, a krótsza plus bateryjki. Gdy bateryjki pełniące funkcję baterji słabną wtedy można je wymienić z bateryjkami wchodzącemi w skład baterji anodowej przez odpowiednie przestawienie. Prąd żarzenia w modelowym odbiorniku wynosi ok. 0,17 A.

Spis części:

Zespół cewek Ferrocart F31.



Rys. 3.

C — kondensator z dielektrykiem powietrznym „Omo" typ AK-500 — o końcowej pojemności 500 cm.

Cr — kondensator reakcyjny z dielektykiem papierowym o końcowej pojemności 500 cm (Wabo).

Tr — transformator małej częstotliwości o przekładni 1:5 typ mały.

Przełącznik 2×3 lub lepiej 3×3 (Wabo).

Podstawka i oprawka do kryształka (Wabo).

Kryształ Karjoka.

Cs — kondensator stały 200 cm (AH).

Rs — opór na 1 megom (AH).

Dl — cewka do głośnika.

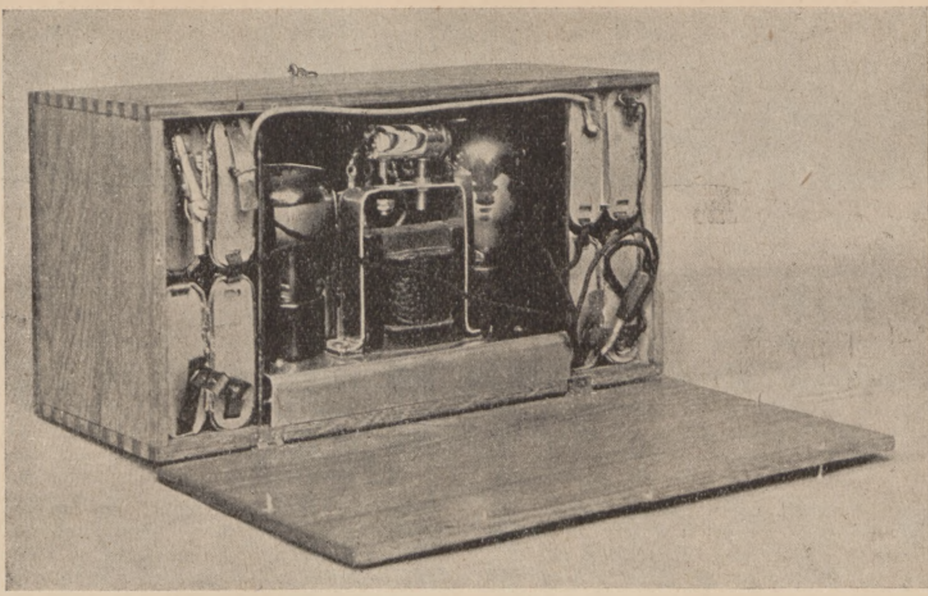
W — wyłącznik.

Lampy: A 409 i B 406 (Philips.

Kawałki pertinaksu na płytę frontową i na podkładki oraz drobne części jak drut, koszulka izolacyjna, gniazdka i t. p.

Budowa odbiornika nie nastręcza nam większych trudności. Całość bowiem montujemy na chassis w kształcie litery „h" (h — małe) składającym się z właściwego chassis o wymiarach podanych na rys 3 i płyty frontowej. Na właściwym chassis zrobionym z blachy aluminjowej umieszczamy podstawki do lamp, transformator m. cz. oraz kondensator C, po prawej i lewej stronie kondensatora *C* umieszczamy kondensator *Cr* i przełącznik falowy, oraz zaciski na ziemię i antenę. Tuż nad kondensatorem *C* umieszczony jest zespół cewek. Detektor montujemy na pasku aluminjowym ponad transformatorem m. częstotliwości. Pod spodem chassis znajdują się: opór *Rs*, kondensator *Cs*, dławik *Dl* i gniazdka na słuchawki.

Całość mieści się w skrzynce o wymiar. wewnętrznych 144×125×100 mm. Specjal-

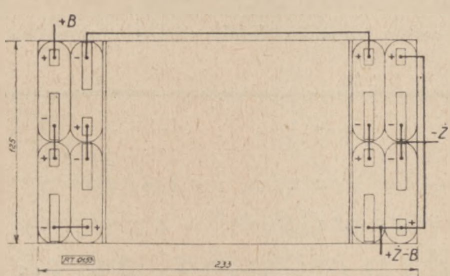


Rys. 4.

ną uwagę należy poświęcić na odpowiednie dokręcanie śrub, staranne lutowanie i dobrą izolację, gdyż źle dokręcone śruby, bądź wadliwie przylutowane przewody mogą się łatwo rozluźnić i stać się przyczyną wadliwego działania całości.

Uruchomienie:

Powyższy odbiornik jest typowym odbiornikiem reakcyjnym, którego obsługa jest powszechnie znaną. Pa załączeniu baterji badamy napięcia panujące w odpowiednich gniazdkach podstawek lampowych. Możemy to zrobić zwykłą żarówką do latarki kieszonkowej. Jeśli stwierdziliśmy, że lam-



Rys. 5.

pom nic nie grozi, wstawiamy lampy, załączamy słuchawki i badamy czy jest reakcja kręcąc gałką kondensatora reakcyjnego. Jeśli reakcja na obu zakresach występuje prawidłowo, nie pozostaje nam nic innego, jak załączyć antenę i ziemię, a wtedy powinniśmy na odpowiedniej podziałce skali kondensatora *C* usłyszeć głośną audycję stacji lokalnej. Z nastaniem zmroku w lokalu administracji odbieraliśmy około 20 stacyj zagranicznych oraz stację lokalną, w tem parę silniejszych na czuły głośnik.

Na zakończenie chciałbym nadmienić, że w celu otrzymania odbioru głośnikowego wystarczy zwiększyć odpowiednio baterję anodową do około 100 wolt. Oczywiście w tym wypadku musimy zastosować odpowiednie ujemne napięcie siatkowe dla 2-ej lampy.

W odbiorniku tym zastosowano lampy A409 i A406, ponieważ cena ich jest niska i bardzo wielu radjoamatorów lampy te posiada. Zastosowanie lamp dwusiatkowych podwyższyłoby znacznie koszt odbiornika.



Inż. Z. Jaworski.

Wpływ ziemi i anteny na rozchodzenie się fal krótkich

Część energji elektromagnetycznej, wypromieniowanej przez nadajnik rozchodzi się wzdłuż powierzchni ziemi pod postacią t. zw. fali bezpośredniej. Fala ta napotyka w swej wędrówce na rozmaite ciała w większym bądź w mniejszym stopniu przewodzące, wskutek czego indukuje w nich prądy szybkozmienne. Na stworzenie tych prądów traci się oczywiście część energji elektromagnetycznej. — Zwłaszcza zachodzi to zjawisko w dużych miastach, w których wysokie domy, dachy, kominy fabryczne stanowią właśnie takie przeszkody. Ponadto część energji fali jest pochłaniana też i przez samą ziemię. Stopień pochłaniania energji przez ziemię jest zależny od właściwości gleby w danej miejscowości, jakoteż i od długości fali. Fale krótkie są pochłaniane przez ziemię w dość dużym stopniu, przeto rozchodzenie się bezpośredniej fali krótkiej nie jest dalekie. Ta okoliczność powoduje to, że dla uzyskania łączności radjowej przy bardzo małych odległościach stacyj nie można posługiwać się falami krótszemi od 35 mtr. Jednak jak wiadomo na falach krótkich są odbierane stacje amatorskie małej mocy, odległe o setki kilometrów. Zawdzięczamy to fali odbitej. Bowiem pozostała część energji elektromagnetycznej, wypromieniowanej przez antenę nadajnika rozchodzi się w przestrzeń spotyka w swej wędrówce warstwy, które zmieniają drogę rozchodzenia się fali. Wiadomo, że energja elektromagnetyczna rozchodzi się wzdłuż linji prostej tylko w środowisku nieprzewodzącem. W razie zaś obecności w tym środowisku ciał przewodzących, następuje pochłanianie bądź odbicie fali według przypuszczalnie tych praw, jakie zachodzą przy odbiciu fal świetlnych od powierzchni zwierciadła. Doświadczenia wykazują, że górne warstwy atmosfery są doskonałemi przewodnikami elektryczności i one to powodują, że fala odbija się od nich i powraca na ziemię.

Warstwy te noszą nazwę warstwy Hiviside'a, od nazwiska uczonego, który pierwszy wypowiedział powyższe przypuszczenie. Atmosfera ziemska dzieli się zasadniczo na 2

warstwy. Dolna do wysokości mniejwięcej 12 km. nazywa się troposferą. Wyższa powyżej 12 km. nazywa się stratosferą. — Wyraźnej granicy pomiędzy temi warstwami niema. Właściwością troposfery jest to, że temperatura w niej spada wraz ze zwiększaniem wysokości przypuszczalnie o ½° C przy podniesieniu się na wysokość 100 mtr. Znajdują się tam pary wodne, pod postacią obłoków, a ponadto zachodzi ruch powietrza w rozmaitych kierunkach, dzięki czemu skład powietrza jest w całej troposferze mniejwięcej jednorodny. Stratosfera posiada jednakową temperaturę, wynoszącą — 55° C; ponadto nie zachodzi tam ruch powietrza w kierunku pionowym. Warstwy powietrza w stosunku do ziemi przesuwają się ze wschodu na zachód. W ostatnich zaś czasach powstały przypuszczenia, że na wysokości 40—50 km. nad powierzchnią ziemi temperatura jest powyżej zera. Skład powietrza na dużych wysokościach nie jest dokładnie znany. Wiadomo, że w atmosferze przeważają azot i tlen, przyczem ⁴/₅ objętości stanowi azot, zaś ¹/₅ — tlen. W górnych warstwach znajduje się jeszcze wodór i hel. Ogromny wpływ na skład atmosfery wywiera pył, w górnych zaś warstwach występuje ponadto pył kosmiczny, powstający przy rozpadaniu się meteorów.

O własnościach górnych warstw atmosfery można wywnioskować na podstawie rozmaitych zjawisk fizycznych, które tam zachodzą. — W atmosferze na bardzo dużych wysokościach zauważono zorze polarne, obserwowane zwłaszcza w krajach północnych. Jak wykazują przypuszczenia zorza polarna powstaje pod wpływem działania elektronów, emitownych przez słońce. Elektrony są pochłaniane przez atmosferę tak, że nie przenikają one warstw, położonych poniżej 60 km. Zjawiska elektryczne w atmosferze wywierają właśnie duży wpływ na rozchodzenie się fal elektromagnetycznych. Azot i tlen, znajdujące się w powietrzu nie są przewodnikami elektryczności. Jednak wskutek przenikania ich przez elektrony lub naświetlania zapomocą promieni ultrafioletowych, gazy te mogą przewodzić w mniejszym lub większym stopniu elektryczność.

Zjawisko oddziaływania elektronów lub promieni ultrafioletowych na właściwości elektryczne gazu nazywa się jonizacją gazu. Ponieważ jak wiadomo atom gazu składa się z jądra dodatniego i otaczających go, i zmieszanych z nim elektronów, naładowanych ujemnie. Otóż podczas jonizacji następuje wyswobodzenie kilku elektronów które mogą poruszać się swobodnie, ładują ujemnie przestrzeń. Doświadczenia wykazują, że największa jonizacja zachodzi w warstwie wodoru na wysokości około 300—400 km, sądzićby więc należało, że odbicie fal elektromagnetycznych zachodzi właśnie na tej wysokości. Jednak okazuje się, że fale krótkie w niektórych wypadkach odbijają się już od warstw, położonych na wysokości 100—200 km. Fala elektromagnetyczna po osiągnięciu w swej wędrówce takiej warstwy zjonizowanych gazów, odbija się od niej według praw odbicia światła od zwierciadeł i powraca na ziemię. W punkcie, którego odległość od nadajnika może wynosić i setki kilometrów. Obszar pomiędzy miejscem, gdzie kończy się fala bezpośrednia, a przychodzi fala odbita jest obszarem, w którym odbiór fali nadawanej nie zachodzi wcale. Jest to tak. zw. *obszar ciszy*. Zjawisko to właśnie jest przyczyną, że na bardzo bliskich odległościach nie można uzyskać pewnej łączności na falach krótszych od 35 mtr; bowiem z racji, że te fale są silnie pochłaniane przez ziemię zasięg fali jest bardzo mały. Ponadto pora roku i dnia ma też duży wpływ na stan atmosfery, który jest nawet tak wielki, że dla utrzymania ciągłej łączności zachodzi konieczność podziału fal na: dzienne i nocne. Poniżej podana tablica wykazuje rezultaty dotychczasowych badań nad rozchodzeniem się fal krótkich.

	Lato			Zima	
Długość fali	Zasięg		Długość fali	Zasięg	
	dzień	noc		dzień	noc
75 m.	0— 300	0— 750	75, m.	0— 450	0—3000
50 m.	0— 450	300—1200	50 m.	0— 600	750—3000
37,5 m.	400—1200	1000—3900	37,5 m.	450—1500	3000—5200
17,65 m.	1500—5200	—	17,65 m.	2100—5200	—
13.63 m.	dalej od 3000	—	13,63 m	dalej od 4500	—

PORADY TECHNICZNE

Wśród tematów, które poruszają p. p. Radjoamatorzy w listach do nas, często spotykają się te same zagadnienia. Widząc, że tematy te interesują licznych radjoamatorów, postanowiliśmy odpowiedzi na niektóre zapytania podać do wiadomości ogółu.

OBLICZANIE ZUŻYCIA PRĄDU PRZEZ ODBIORNIKI SIECIOWE

Niewątpliwie każdego Radjosłuchacza interesuje, jaka ilość prądu zużywana jest przez jego odbiornik (a z tem również i związane koszty). Oczywiście będzie tu mowa o odbiornikach lampowych, zasilanych z sieci oświetleniowej. Sposobów określania mocy odbiornika, podawanej w watach, jest kilka. Najprościej moc odbiornika można określić zapomocą watomierza. Jest to przyrząd podobny swym wyglądem do woltomierza lub amperomierza, który włączony między sieć i odbiornik podaje nam ilość watów pobieranych przez odbiornik. Znając moc odbiornika, wystarczy 1.000 podzielić przez liczbę podaną nam przez watomierz, aby określić, na ile godzin pracy odbiornika wystarczy jedna kilowatgodzina (1 kw. = 1.000 watów). Kto nie posiada watomierza, ten może się posługiwać amperomierzem, włączonym szeregowo z odbiornikiem. Otrzymaną liczbę należy pomnożyć przez napięcie sieci, aby otrzymać ilość watów pobieranych przez odbiornik. Dalsze obliczania przeprowadzamy, jak wyżej.

Jeżeli właściciel odbiornika nie posiada ani watomierza, ani amperomierza, może zastosować następujący łatwy sposób. Nie wymaga on żadnych przyrządów elektrycznych poza zegarkiem. Kto przyjrzał się uważnie licznikowi elektrycznemu, który znajduje się prawie w każdem mieszkaniu, ten napewno zauważył, że z chwilą zapalenia światła tarcza licznika zaczyna się obracać i to tem szybciej, im więcej żarówek i o większej mocy będzie zapalonych. Od ilości wykonanych obrotów tarczy zależy ilość zużytego prądu przez różne przyrządy lub żarówki elektryczne, znajdujące się w mieszkaniu. Zwykle 3.000 obrotów tarczy odpowiada 1 kilowatowi.

Aby określić ilość watów, pobranych przez odbiornik, trzeba włączyć go do sieci i zanotować, ile obrotów wykona tarcza w ciągu jednej minuty. Należy przytem pamiętać, by poza odbiornikiem wszystkie przyrządy elektryczne bądź żarówki były wyłączone.

Po ustaleniu ilości obrotów w ciągu minuty wystarczy 3.000 podzielić przez zaobserwowaną ilość obrotów, aby otrzymać odrazu czas w minutach, w ciągu którego odbiornik zużyje 1 kilomatogodzinę.

Może się zdarzyć, że odbiornik zużywa tak mało prądu, że tarcza w ciągu minuty wykona jeden, bądź pół obrotu. W tym wypadku należy obserwować ją dłuższy czas, aby określić w przybliżeniu ilość całkowitych obrotów w danym czasie.

WYKRYWANIE BIEGUNÓW PRĄDU STAŁEGO.

Bardzo ważnem jest określanie biegunów prądu stałego sposobem szybkim i pewnym, czy to przy ładowaniu akumulatorów z sieci elektrycznej, czy też przy włączaniu odbiornika. Odwrotne połączenie akumulatora z siecią prądu stałego jest bardzo szkodliwe dla ogniw ołowiowych, zaś nieprawidłowe połączenie odbiornika może spowodować uszkodzenie lamp. Do tego celu używa się t. zw. papieru biegunowego. Ponieważ w miastach prowincjonalnych, gdzie jest przeważnie prąd stały, zdobycie papieru biegunowego jest bardzo trudne, przeto podajemy niżej łatwy sposób wykonania takiego papieru.

W 20 centymetrach sześciennych letniej wody należy rozpuścić:

1 gram Fenolftaleiny,

i 5 gramów soli Glauberskiej ($Na_2 SO_4$).

Po rozpuszczeniu się obu składników, roztwór studzimy i następnie maczamy w nim skrawki białej bibuły (atramentowej). Papier ten należy przechować suchy. Jeżeli wypadnie nam potrzeba użycia, to należy zwilżyć go czystą wodą i położyć na płytce izolacyjnej, lub na drzewie. (Na przedmiotach metalowych nie wolno kłaść zwilżonego papieru). Następnie dwa druty uprzednio odizolowane na końcach i połączone ze źródłem prądu, przykładamy do papierka w ten sposób, aby odległość pomiędzy niemi wynosiła ok. 1 cm. Na jednym końcu papierka wystąpi czerwone zabarwienie, co będzie wskaźnikiem, że koniec drutu, który dotykał miejsca zabarwionego, jest biegunem dodatnim. W wypadku podłączenia papierku do sieci prądu zmiennego, zabarwienie nie nastąpi.

USUWANIE TĘTNIENIA PRĄDU W GŁOŚNIKACH.

Zwykle cewkę wzbudzającą głośnika elektrodynamicznego zasila prostownik specjalny lub wspólny dla odbiornika i głośnika. W takim układzie, zasilającym cewkę wzbudzającą są jeden lub dwa kondensatory, a sama cewka pełni funkcję dławika m. cz. Takie filtrowanie dla wielu głośników jest niewystarczające i podczas pracy występuje dla ucha nieprzyjemne tętnienie prądu. Aby usunąć to tętnienie prądu, należy włączyć do jednego z przewodów cewki wzbudzającej dławik m. cz. (10 do 15 henrów, na odpowiednie obciążenie) i zablokować go z obu stron kondensatorami od 4 do 8 mikrofaradów.

USUWANIE SKAZ NA TROLICIE I BAKELICIE.

Usunięcie skazy z płyty trolitulowej jest możliwe tylko przez wypolerowanie całej powierzchni płyty. Natomiast rysy na bakelicie dają się usuwać bardzo łatwo, zwłaszcza gdy płyta jest deseniowa. Rysa na bakelicie czarnym ma zawsze odcień szary. Wystarczy przeto zapuścić ją tuszem, który po wyschnięciu zapełnia całkowicie rysę i dzięki swemu połyskowi uniewidacznia ją. Niepotrzebne otwory w płytach można wypełnić masą z opiłek trolitulowych, zmieszanych z acetonem, a po wyschnięciu zamalować tuszem.

WARUNKI UDZIELANIA PORAD.

1) Redakcja będzie udzielać porad technicznych BEZPŁATNIE na trzy pytania ustnie lub listownie. Za każde następne pytanie obowiązuje opłata w wysokości 25 gr. Do listu należy dołączyć znaczek pocztowy (25 gr.) na odpowiedź, niezależnie od opłaty za poradę oraz jeden z właściwych kuponów (data), zamieszczonych w bieżącym numerze „Radjotechnika". Listy nieodpowiadające wymienionym warunkom pozostaną bez odpowiedzi.

2) Ustne porady będą udzielane w lokalu Redakcji, we wtorki i piątki od godz. 17.30 do 18.30. Okazanie właściwego kuponu obowiązujące. Za sprawdzenie montażu odbiornika, części, napięć i t. p. będzie pobierana opłata.

3) Do poradni „Radjotechnika" należy adresować:

„Radjotechnik", Warszawa, ulica Złota 32, m. 3
Porady Techniczne

UWAGA: Redakcja zastrzega sobie prawo nieudzielania odpowiedzi i zwraca nadesłaną opłatę po potrąceniu porta.

KUPONY NA PORADY TECHNICZNE

RADJOTECHNIK № 6	RADJOTECHNIK № 6	RADJOTECHNIK № 6	RADJOTECHNIK № 6
KUPON A	**KUPON B**	**KUPON C**	**KUPON D**
na 3 pytania	**na 3 pytania**	**na 3 pytania**	**na 3 pytania**
Ważny do 16/VI 1936	Ważny do 23/VI 1936	Ważny do 30/VI 1936	Ważny do 7/VII 1936

PRENUMERATA (za pełne okresy kalendarzowe): kwartalna 2 zł. 70 gr., półroczna 5 zł., roczna 9 zł.). *Za pobraniem pocztowem miesięczników Administracja nie wysyła.* Wpłaty należy przesyłać na Konto czekowe P. K. O. 2366 lub pod adresem Administracji Warszawa, ulica Złota 32, m. 3. Pojedyńczy numer — 1 zł., z przesyłką — 1 zł. 20 gr.

OGŁOSZENIA. Ceny ogłoszeń na zapytanie.

TECHNICZNE PORADY USTNE odbywają się w lokalu Redakcji Radjotechnika (Warszawa, ul. Złota 32, m. 3) we wtorki i piątki od godziny 17,30—18,30.

Naczelny Redaktor przyjmuje we wtorki i piątki od godz. 17,30—18,30.

Redaktor naczelny i odpowiedzialny: **Inż. Zygmunt Jaworski**

Wydawca: **Mieczysław Kuczyński**

2765 Zakłady Drukarskie W. Piekarniaka, Warszawa, Ordynacka 3, tel. 644-59.